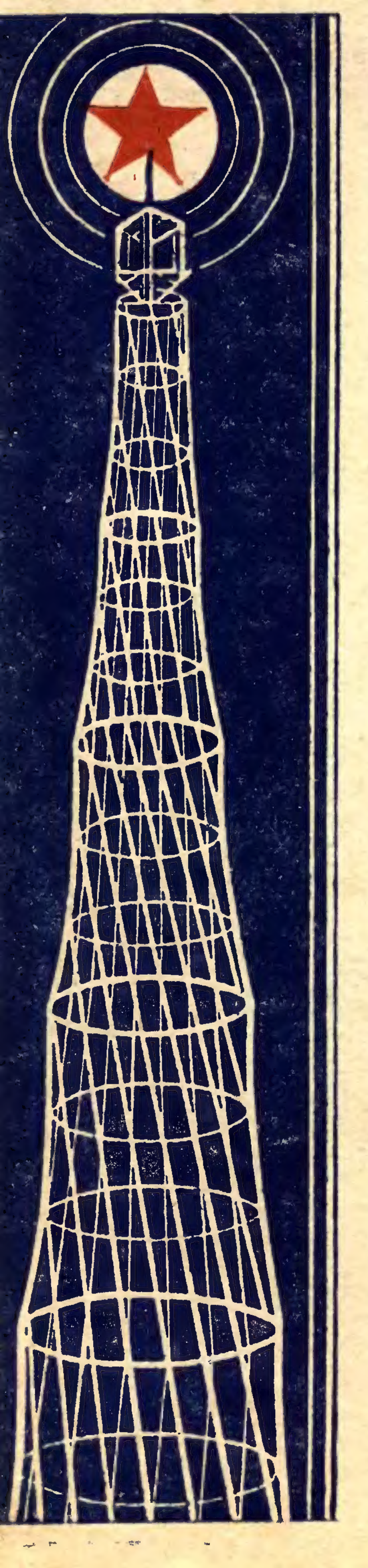


РАДИО ФРОНТ





СОДЕРЖАНИЕ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СНК СССР

№ 11—12
1940

Профсоюзы и радиолюбительство

С каждым годом растет и крепнет советское радио. Заманчивые перспективы радиотехники увлекают десятки тысяч трудящихся нашей страны, воодушевляют их на новые творческие дерзания. Радиолюбительское движение является движением творческим, его ряды пополняются новаторами радиотехники, молодыми радистами, умеющими проявлять чувство нового в своей работе. Всесоюзные заочные радиовыставки являются прекрасной иллюстрацией творческого роста радиолюбителей, расцвета радиолюбительских талантов.

Однако развитие советского радиолюбительства было бы несравненно большим, если бы были ликвидированы недостатки в руководстве этим массовым творческим движением, если бы лучше и больше помогали радиолюбителям комсомол и профсоюзы.

Сейчас радиолюбительские кружки в большинстве случаев работают в отрыве от комсомольских организаций, а последние сами мало интересуются деятельностью радиолюбителей, не замечают широкие слои актива, который при умелом использовании мог бы сделать очень многое для помощи культурно-массовой работе комсомола. Еще слабее помогают радиолюбителям профсоюзные организации.

Профсоюзы стояли у колыбели советского радиолюбительства. Именно профсоюзы были в числе первых общественных организаций, сумевших высоко оценить это новое, только начинавшееся массовое движение.

Профсоюзы по праву могут быть названы застрельщиками радиолюбительского движения, его первыми организаторами. Оказав всемерную поддержку радиолюбителям на заре зарождения этого движения, профсоюзы и в последующие годы продолжали активно помогать советским радиолюбителям. Журнал «Радиофронт» долгое время был органом ВЦСПС. Вот почему вдвойне непростительно, что теперь, когда радиолюбительское движение стало массовым, охватило широкие слои трудящихся, профсоюзы крайне мало помогают энтузиастам радио, новаторам радиотехники.

Широкая сеть радиолюбительских кружков на предприятиях и в учреждениях, в клубах и дворцах культуры не получает нужной поддержки со стороны многих низовых профсоюзных организаций. Такое равнодушное отношение к судьбам радиолюбителей решительно ничем не может быть оправдано.

Профсоюзы располагают сейчас большой сетью радиоузлов. В их непосредственном ведении находятся свыше двух тысяч радиоузлов, обслуживающих 660 тысяч радиоточек. Профсоюзные узлы построены преимущественно в рабочих районах и обслуживают широкие слои рабочего класса. Радиохозяйство профсоюзов с каждым годом растет и крепнет. Только за годы второй пятилетки советские профсоюзы затратили на радиофикацию 107 млн. руб. Немало культурно-просветительных учреждений профсоюзов снабжены сейчас высококачественной радиоаппаратурой. Такое большое радиохозяйство требует от профсоюзов постоянной заботы о его нуждах, конкретного руководства. Но для того, чтобы умело и правильно руководить профсозным радиохозяйством, необходимо прежде всего опереться на широкий радиолюбительский актив. Радиолюбители как раз и являются той большой армией добровольного актива, умело используя которую, можно буквально делать чудеса. Профсоюзные радиоузлы могут и должны явиться прекрасной технической базой для радиолюбителей, их творческого роста.

Секретариат ВЦСПС недавно вынес специальное постановление о массовой подготовке радистов без отрыва от производства. В этом постановлении говорится:

«Секретариат ВЦСПС отмечает большое значение в деле укрепления обороны СССР — подготовки радистов без отрыва от производства из числа радиолюбителей, актива клубов и добровольных спортивных обществ». ВЦСПС обязал профсоюзные организации обратить особое внимание на вовлечение в кружки радистов женщин. По

решению ВЦСПС на всех профсоюзных радиоузлах, в клубах и красных уголках организуются кружки по изучению радиотехники и азбуки Морзе по программам, утвержденным Всесоюзным комитетом по радиофикации и радиовещанию при СНК СССР и Центральным советом Осоавиахима.

Профсоюзные организации обязаны принять все меры для того, чтобы по-большевистски выполнить постановление Секретариата ВЦСПС. Нужно коренным образом перестроить всю радиоработу профсоюзов. Она должна быть построена на широком привлечении актива. Только опираясь на актив радиолюбителей, профсоюзы могут наладить полнокровную радиоработу.

Не секрет, что многие радиоузлы Наркомсвязи игнорируют радиолюбителей, не ведут с ними никакой работы. Было бы вдвойне непростительно, если бы этой же нелепой и ничем не оправданной позиции придерживались и профсоюзные узлы. Задача тех профсоюзных организаций, в ведении которых находятся радиоузлы, наладить самую тесную связь их с радиолюбителями.

Широко развертывая массовую работу профсоюзных радиоузлов, необходимо ни на минуту не забывать об основной форме подготовки радистов без отрыва от производства — радиокружке. Укреплять существующие и создавать новые радиокружки — такова главнейшая задача профсоюзных организаций по выполнению постановления Секретариата ВЦСПС.

На предприятиях, в клубах, дворцах культуры, в красных уголках существуют регулярно работающие радиокружки. В них работают энтузиасты радио, любящие это дело члены профсоюза. Прямая обязанность фабрично-заводских и местных комитетов помочь радиокружкам в их работе. Почему бы не заслушать, например, на заседании месткома доклад о работе радиокружка? Разве нельзя, далее, поручить членам радиокружков организовать радиообслуживание рабочей массовки, организовать выезд в подшефный колхоз с передвижной радиоустановкой. Все это, несомненно, можно и нужно сделать. Местные комитеты заслушивают на своих заседаниях десятки самых разнообразных вопросов, но отчеты радиокружков — явление крайне редкое в повестках дня заседаний месткома. Очень мало помогают фабрично-заводские комитеты и месткомы радиокружкам материально. Как правило, средства, ассигнованные на культурно-массовую работу, многие фабзавкомы и месткомы полностью не используют. Однако финансирование радиокружков в большинстве случаев не осуществляется. Такого рода практика культкомиссий не может быть в дальнейшем терпима. Приобретение деталей, литературы и т. д. — на все это необходимы средства и их должны помочь приобрести фабзавместкомы.

Профсоюзные клубы, дворцы культуры, красные уголки обязаны усилить пропаганду радиотехнических знаний. Необходимо проводить периодически лекции, доклады по актуальным вопросам современной радиотехники. Большое распространение должны получить вечера радиотехники, звукозаписи и телевидения. Рабочие и служащие проявляют огромный интерес к радио, хотят знать его богатейшие возможности. И здесь для клубного радиокружка огромное поле деятельности. Он может и должен сделать такие вечера интересными, увлекательными, способствующими организации здорового культурного отдыха. Такого рода вечера всегда дают новое пополнение для радиолюбительских кружков, помогают развитию самодеятельности.

Секретариат ВЦСПС обязал профсоюзные организации готовить кадры радистов в радиокружках, проводя в них занятия по программам, утвержденным Всесоюзным радиокомитетом. И это правильно. Нельзя допустить какого-либо кустарничанья в этом ответственном и важном деле. Программы первой и второй ступени проверены многолетним опытом занятий радиокружков. Член радиокружка, успешно усвоивший программу, имеет право на получение значка — «Активисту-радиолюбителю».

Массовая подготовка кадров радистов без отрыва от производства должна быть осуществлена в плановом, организованном порядке.

Широкий размах социалистического строительства, неотложные нужды обороны нашей социалистической родины требуют регулярного пополнения и расширения радиотехнических кадров. Радиолюбители всегда были и остаются сейчас неисчерпаемым резервом пополнения отважных радистов Красной армии.

Советские радиолюбители не раз показывали образцы самоотверженной работы в самых трудных условиях.

Радио играет огромную роль в обороне нашей страны. Оно оказывает неоценимые услуги в осуществлении боевых действий. Задача советских радиолюбителей заключается в том, чтобы неустанно изучать все радиосредства нашей Красной армии и Военно-морского флота овладевать высотами радиотехники.

Выполняя Указ Президиума Верховного Совета СССР о переходе на 8-часовой рабочий день, семидневную рабочую неделю, страна получит новые самолеты, танки, машины, новое радиооборудование для Красной армии. На этом радиооборудовании должны работать хорошо натренированные, квалифицированные кадры радистов, прошедшие боевую школу радиолюбительского опыта, обученные в профсоюзных радиокружках, широкая сеть которых должна быть развернута по всей стране в соответствии с решением центрального штаба профсоюзов — ВЦСПС.



Первые итоги 5-й заочной радиовыставки

В. Бурлянд

Председатель выставочного комитета V ЗРВ

Вспоминается осень 1934 г. В редакции журнала «Радиофронт» родилась идея заочных радиовыставок.

В № 1 этого журнала за 1935 г. редакция выступила со статьей, призывающей к организации таких выставок. Предложение нашло горячий отклик среди радиолюбителей и широкой радиообщественности.

В итоге первой заочной выставки мы получили 172 экспоната, многие из которых были описаны на страницах журнала «Радиофронт». Эта новая форма работы нашла одобрение, и заочные выставки стали проводиться ежегодно.

Если сравнить итог первой выставки с последней — пятой, то по количеству конструкций он более чем в 10 раз уступает пятой заочной радиовыставке. Но дело и не в количестве.

Технический рост радиолюбителей за истекшие годы настолько значителен, что трудно даже найти методы для сравнения первой выставки с последней. Прошло только пять лет. Но это были годы такого могучего роста всей страны, ее техники, что каждый год — это целая эпоха.

Достаточно вспомнить, что в 1935 г. радиолюбители не знали суперов, не имели понятия о звукозаписи. В стране не было ни одного телевизионного центра. Лампы выпускались только стеклянной серии, и верхом достижения радиопромышленности того времени являлся приемник ЭКЛ-34.

Поэтому не будем сравнивать экспонаты первой и пятой заочных радиовыставок, а ознакомимся с тематикой экспонатов последней.

***

Перед нами сброшюрованная рукопись в переплете. На ней написано: «Экспонат № 901. Супер радиолюбителя Бориса Ивановича Черноголова. Гор. Свердловск».

Описание приемника содержит 80 страниц текста. Конструктор предъявил следующие требования к своему суперу: естественность воспроизведения, простота настройки, уверенный прием, наличие граммофонного устройства и красивое архитектурное оформление. Все это удалось осуществить.

Многоламповый приемник имеет мощный выход, кнопочную моторную настройку, бесшумную настройку, переменную селективность.

Автор тщательно наладил приемную и усилительную часть. Все автоматические регулировки работают четко и безотказно.

Одно описание этого приемника с большим количеством чертежей, с расчетами и кривыми, являющимися результатами большой исследовательской работы, может быть принято для дипломной работы в радиовузе.

Между тем автор конструкции не специалист. Он квалифицированный радиолюбитель, который рос эти годы вместе с нашей техникой и участвовал в заочных выставках.



Телевизор с зеркальным винтом конструкции т. Пузанова. (Тамбов)



Самая юная участница 5-й Всесоюзной заочной радиовыставки Ира Назарова 9 лет зеленодольск, ТАССР)

Мы еще не знаем, какое решение вынесет жюри по этой радиоле и понятно, что такое многоламповое устройство не является массовой конструкцией. Но она показательна как известный потолок в области приемной техники для сегодняшнего радиолюбителя.

Вот другая папка, гласящая, что экспонат № 349 представляет собой светофоровое реле конструкции Иосифа Людвиговича Шрамке, рабочего Харьковского завода ХЭМЗ им. Сталина.

Кто из радиолюбителей, живущих вблизи трамвая, не знает всех «прелестей» помех от этого популярного вида транспорта? Особенно, вблизи светофорной блокировки. Предложенный т. Шрамке прибор имеет целью уничтожение помех при входе трамвая в зону блокировки и при выходе из нее. Конструктор удачно разрешил эту проблему.

Жюри выставки наметило прибор т. Шрамке к премированию.

Тов. Шрамке 43 года. Он стал радиолюбителем с момента первой пробной радиопередачи, проводившейся между Москвой и Харьковом.

Его первым приемником была «радиолина». Благодаря радиолюбительству он, имея низшее образование, — стал электромехаником.

Достаточно присмотреться к любому чертежу, к любому описанию того или иного аппарата, поступившего на выставку, чтобы понять, что радиолюбители сделали в этом году новый шаг вперед, в своих творческих исканиях добились замечательных результатов. Многие из них показали себя на этой выставке подлинными мастерами своего дела, людьми, научившимися блестяще решать сложные технические задачи, решать, не копируя известные уже старые схемы, решать самостоятельно, творчески.

Из девятисот десяти конструкций, представленных взрослыми радиолюбителями, — четыреста приемников, из них сто радиол и около половины приемных конструкций — суперы.

Есть немало комбинированных устройств, содержащих звукозапись; прием с эфира и воспроизведение граммпластинок. Есть комбинированные установки с телевизорами.

В отделе звукозаписи экспонируется шестьдесят звукозаписывающих аппаратов. На выставку представлено около сорока конструкций по телевидению, причем есть девять катодных телевизоров для приема многострочного телевидения.

Участник ряда заочных выставок т. Решетов представил конструкцию катодного телевизора для приема тридцатистрочного телевидения.

Этой своей работой т. Решетов подвел итоги исканий и экспериментирования в области телевидения в течение восьми лет.

Аналогичную конструкцию представил старейший воронежский радиолюбитель Василий Григорьевич Тихомиров.

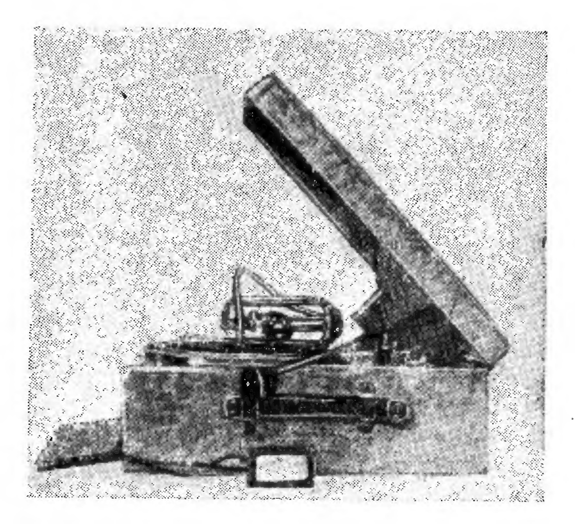
Ровно в 2 раза увеличился отдел измерительной аппаратуры по сравнению с четвертой заочной выставкой. В нем 98 конструкций.

Этот отдел очень показателен. Если дватри года назад радиолюбители работали наощупь, на-глазок, без измерительных приборов, то сейчас многие конструкторы имеют довольно серьезное лабораторное оборудование.

На выставку представлены самые разнообразные названия измерительных приборов, включительно до катодных осциллографов.

Свыше 100 конструкций относится к вопросам техники проволочного вещания. Среди них — 75 различных усилителей, несколько описаний радиоузлов, различной узловой автоматики, позволяющей управлять выделенными пунктами, ветродвигатели, автоматы для зарядки аккумуляторов, предложения по оборудованию и улучшению оформления радиоточек.

Большинство экспонентов этого раздела — работники радиоузлов. Но они стали ими благодаря радиолюбительскому опыту. Все они радиолюбители, энтузиасты радиофикации, работающие над дальнейшим улучшением аппаратуры радиоузлов.



Универсальная радиола с звукозаписью т. Акуленко Е. И. (Таганрог).

Один только перечень тематики экспонатов выставки содержит свыше 70 названий.

Здесь: конденсаторные микрофоны, аппарат для обучения самолетовождению, термобатареи, автоматы для смены граммофонных пластинок, установки для обучения азбуке Морзе, различные намоточные станки, станок для изготовления проволочных сопротивлений, глушители помех и т. д.

Даже голый перечень тем говорит о большом диапазоне радиолюбительских исканий и конструкторской работы.

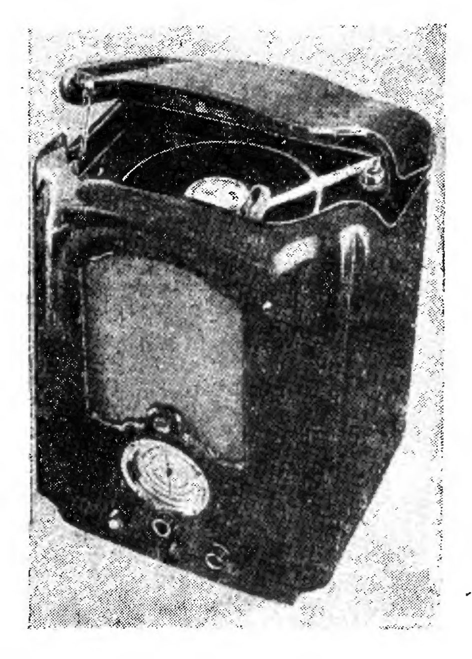
Поэтому, подводя предварительные итоги выставки, надо прежде всего сказать, что радиолюбительство растет технически, идет вперед по линии конструкторской работы и ежегодно выдвигает из своей среды все новые и новые кадры талантливейших конструкторов.

Более глубокие выводы по техническим проблемам и конструкторским достижениям радиолюбителей мы сможем сделать только после того, как будет закончена работа нашего жюри. Но и сейчас можно подвести предварительные итоги нашей работы.

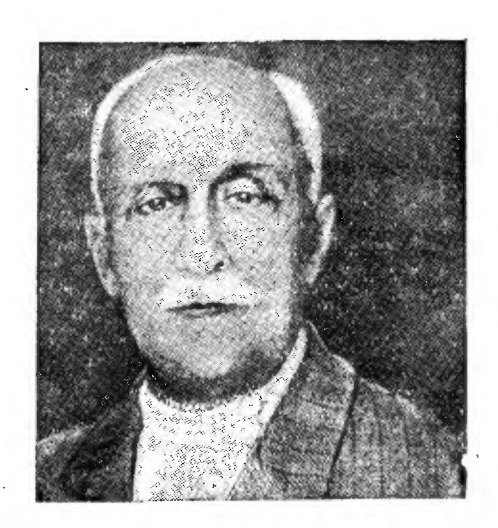
На 5-ю заочную радиовыставку прибыло около двух тысяч конструкций, что почти в 2 раза превышает итог предыдущей выставки, на которой было 1116 описаний. Важен также охват республик и областей участием в выставке. Несомненным достижением нашей 5-й заочной выставки является то, что она впервые является подлинно Всесоюзной, ибо в ней приняли участие радиолюбители двенадцати союзных республик.

Между тем в прошлой, четвертой, заочной выставке приняло участие только шесть союзных республик.

В 4-й заочной выставке участвовало 37 радиокомитетов, а в 5-й — 67.



Суперная радиола конструкции т. Поливец Д. Г. (Киев).



Представитель старейшего поколения радиолюбителей — участник 5-й Всесоюзной заочной радиовыставки профессор экономических наук П. А. Кованько.

По количеству экспонатов в первой пятерке — Московский, Горьковский, Татарский, Ивановский и Ростовский радиокомитеты.

Эти количественные результаты далеко еще не показательны для того, чтобы подводить итог соревнованию, развернувшемуся между комитетами в подготовке к выставке.

Решать будет не количество, а качество экспонатов.

Жюри будет еще отводить некоторые экспонаты и, наконец, наивысшую оценку получат те комитеты, радиолюбители которых получат наибольшее количество премий и грамот.

Но наряду с передовыми радиокомитетами нельзя не указать и тех, которые совершенно не приняли участия в выставке.

Совершенно непростительно такое положение, например, для Тульского радиокомитета, где есть радиозавод, радиолюбительство развито и положение с деталями и радиоаппаратурой значительно лучше, чем во многих других крупных областных центрах.

Отстают в работе с радиолюбителями такие комитеты, как Саратовский и Архангельский.

Не особенно благополучно положение на Украине, где в выставке совершенно не приняли участие Житомирский, Запорожский, Каменец-Подольский и Молдавский радиокомитеты, а также такие крупнейшие центры, как Харьков и Одесса, оказались далеко не на высоте.

Харьков, где свыше 800 тыс. жителей, являющийся крупнейшим индустриальным и культурным центром Украины после Киева, в котором имеется радиоклуб, — дал почти в 2 раза меньше экспонатов, чем Полтава, и по количеству представленных экспонатов занял девятнадцатое место по Союзу.

Хорошо готовился к выставке Грузинский радиокомитет.

Впервые принял участие в выставке и занял пятое место среди союзных республик — Узбекский радиокомитет.

Нельзя считать удовлетворительными итоги Белорусского радиокомитета и далеко не исчерпал своих возможностей Азербайджанский.

Среди отстающих — Армянский, Таджикский радиокомитеты, давшие по одному экспонату, тогда как Туркменский, впервые участвуя в выставке, дал двадцать конструкций.

Но несмотря на недостатки отдельных радиокомитетов, эта выставка значительно шире, чем предыдущие, охватила радиолюбителей Советского Союза.

Если учесть, что основная масса экспонатов рассматривалась на местах, а в Москву отправлялись только отборные экспонаты, то фактически выставка собрала до трех с половиной тысяч конструкций.

Из поступивших в Москву экспонатов 912 принадлежат взрослым и 944 юным радиолюбителям.

Самой юной участнице выставки — Ире Назаровой — 9 лет, а самому старшему — профессору Кованько — свыше шестидесяти.

Почти половина взрослых экспонентов — старше тридцати лет.

К сожалению, среди наших конструкторов почти нет женщин. Участниц выставки всего три.

5-я заочная выставка не является исключением. На всех выставках, вместе взятых, участвовало не больше десяти женщин.

Это лишнее доказательство слабости работы по вовлечению женщин в радиолюбительское движение.

Выставка вскрывает и другой крупный недостаток в развитии радиолюбительства.

Подавляющее большинство конструкций прибыло из крупных городов. Очень мало экспонатов из районов и буквально единицы из сельских местностей.

Это показательно.

Радиоклубы, радиокомитеты и консультации открыты в республиканских, областных и крупнейших районных центрах; а в большинстве районов радиолюбительством заниматься некому.

И если бы во всех районных центрах велась радиолюбительская работа, мы бы имели тысячи радиолюбительских кружков и сотни тысяч юных радиолюбителей.

Конструкторская работа требует больших знаний, опыта и широкого технического кругозора, поэтому и участники выставки в своем большинстве, кроме юных, имеют радиолюбительский стаж от пяти до пятнадцати лет.

Конструкторская работа требует и определенного образовательного уровня.

Если на первых двух выставках очень много участников было с низшим образованием и только несколько человек с высшим, то на последней выставке около 25% составляют конструкторы с высшим образованием и только 20% с незаконченным средним образованием. Остальные 55% общего числа конструкторов имеют полное среднее образование.

На предыдущих выставках среди конструкторов было очень мало членов партии и комсомольцев.

На этой выставке партийно-комсомольская прослойка ее участников равна 20%.

Таковы предварительные итоги 5-й заочной радиовыставки.

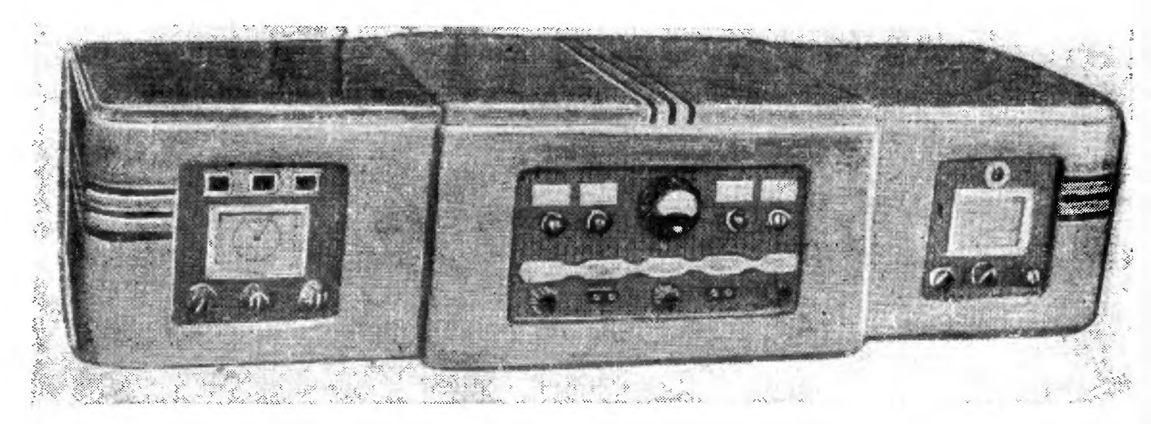
Ко всему этому следует добавить, что в порядке подготовки к ней на местах проведено около 150 областных и районных выставок, которые посетило свыше 500 тыс. трудящихся.

В местных выставочных комитетах и жюри работали сотни активистов-радиолюбителей, немало способствовавших успеху выставки. Лучшие из этих активистов и лучшие работники радиокомитетов будут отмечены премиями и грамотами.

5-я Всесоюзная заочная радиовыставка заканчивается.

Основной задачей теперь является отбор всего ценного, всего лучшего с тем, чтобы эти конструкции сделать достоянием не только всех радиолюбителей Советского Союза, но и внедрить важнейшие достижения радиолюбителей в радиопромышленность.

Такова ближайшая задача, которая должна обеспечить дальнейшее развитие конструкторской радиолюбительской работы и правильное использование существующих на сегодня конструкторских достижений на пользу радиофикации нашей великой родины.



Радиоузел конструкции т. Керножицкого Е. П. (Гомель).
Узел объединяет приемник, предварительный усилитель, мощный блок, выпрямитель, работающий на газотронах, и граммофонное устройство с автоматом.

Коллективы конструкторов

Н. Танин

Закончено изучение основ электротехники. Пройден закон Ома, электрические цепи, электрическая емкость, гальванические элементы, магнетизм, трансформаторы, и кружковцы входят в манящее здание — радиотехники.

С неослабеваемым интересом они следят за путешествием радиоволн от микрофона к громкоговорителю, знакомятся с сердцем приемника — радиолампами, и перед каждым, занимающимся в кружке, возникает непреодолимое желание конструктивно осязать полученный теоретический багаж.

Это самый ответственный период в работе кружка. От того, как руководитель сумеет организовать конструкторскую практическую работу, зависит дальнейшая жизнеспособность кружка.

Очень многие кружки прекращали преждевременно свое существование только потому, что их руководители не сумели заинтересовать кружковцев, не направили их творческую деятельность по нужному руслу.

В своем письме выставочному комитету члены кружка при Омском педагогическом институте пишут:

«Перед нашим кружком дирекцией института была поставлена задача своими силами радиофицировать институт».

Такое почетное задание горячо взволновало кружковцев. Было просмотрено немало различной радиоаппаратуры и журналов. Очень много спорили над каждой схемой усилителя, пока, наконец, общее мнение не сошлось на одной из схем, описанных в журнале «Радиофронт». Решили взять эту схему за основу, несколько изменив ее с тем, чтобы увеличить мощность усилителя.

Началась работа. Отдельные недочеты не смущали кружковцев. Они проверяли схему, находили ошибки. Задание было выполнено: институт радиофицирован.

Выполняя это задание, кружковцы почувствовали, что они не только получили известный конструкторский опыт, но сделали большое полезное дело.

Члены этого коллектива — будущие педагоги. Через год, через два они разъедутся по разным уголкам Советского Союза и там, в школе, им этот конструкторский опыт очень пригодится.

Кружок Омского педагогического института, о котором мы здесь рассказали, является участником 5-й заочной радиовыставки. Он не единичен. В этом году в заочной выставке участвует свыше ста радиокружков. Они дали около пятисот конструкций. Различные приемники, звукозаписывающие конструкции, измерительные приборы представили эти кружки на выставку. Отдельные экспонаты не совсем удачно сконструированы, но тем не менее сам факт присылки этих экспонатов говорит о том, что коллективные формы конструкторского творчества начинают завоевывать среди радиолюбителей права гражданства.

Перед нами работа радиокружка при Тамбовском заводе «Комсомолец». Кружок этот молодой. Он организовался в ноябре 1939 г. по инициативе техника завода т. Антонова. 15 кружковцев в течение шести месяцев упорно изучали радиотехнику, увязывая теорию с практическими работами. Результатом этой учебы была конструкция I-V-I на металлических лампах, подаренная кружковцами раненым бойцам — героям боев с белофиннами.

В октябре 1939 г. организовался кружок при клубе керамиков (Боровичи Ленинградской обл.). Инженеры, рабочие и служащие завода изъявили желание заниматься радиотехникой. Их учеба также не прошла даром: мощная радиола на металлических лампах, радиоприемник «Малютка» — вот первые шаги начинающих конструкторов.

Эти примеры показывают, что радиокружки начали находить правильные формы работы. Характерен в этом отношении экспонат, присланный радиокружком при Липецком радиотехкабинете (Воронежская обл.). Они разработали коммутацию класса азбуки Морзе и затем оборудовали такой класс в радиотехкабинете. Своей работой кружковцы оказали большую помощь радиотехкабинету, который на этом оборудовании заканчивает обучение третьей группы радиолюбителей-радистов.

Освоение сложной приемной аппаратуры, звукозаписывающих конструкций, телевизоров потребовало наличия измерительной аппаратуры. Однако измерительной аппаратуры у нас еще недостаточно, и радиокружки показали себя не плохими конструкторами отдельных измерительных приборов.

Вот оценка, данная жюри 5-й Всесоюзной заочной радиовыставки, прибору для подгонки конденсаторных агрегатов, изготовленному конструкторским кружком Ивановского радиотехкабинета Ивановской области.

«Экспонат представляет большую ценность для радиокружков и отдельных радиолюби-

телей. Он прост по схеме и по конструктивному оформлению и доступен для изготовления широкими кругами радиолюбителей».



На занятиях радиокружка при Омском педагогическом институте.

Разработали и изготовили эту конструкцию инженер-технолог Дубовский, и учащиеся средней школы Кривцов и Калачев. Всего в конструкторском радиокружке Ивановского техкабинета занимается 14 чел. Здесь есть статистик, часовых дел мастер, преподаватель, электромонтер, слесарь, учащиеся — все они свое свободное время отдают коллективной конструкторской работе. Изготовление радиотехнических измерительных приборов для лаборатории и кабинета и освоение новинок радиотехники в области приемной и усилительной техники — вот основная задача кружка.

Над разработкой измерительных приборов работает конструкторский кружок при Горьковском радиотехкабинете, и радиокружок при Казанском техникуме связи.

История радиокружка при Казанском техникуме связи, приславшего на выставку 15 различных конструкций, весьма интересна.

Кружок существует с 1935 г. Его организация была сопряжена с целым рядом трудностей, кружок не хотели признавать, говорили, что он явится лишней обузой и будет отрывать студентов от их учебы. И вообще незачем организовывать радиокружок, когда радиотехника изучается по программе.

Однако жизнь показала обратное. Кружок не только оказался жизнеспособным, но и помог создававшейся в то время радиолаборатории техникума в ее оборудовании. Занятия в кружке помогали студентам их основной учебе, расширяли их технический кругозор, так как на кружке разбирались и обсуждались все новинки радиотехники. Каждый год состав кружка менялся. Студенты, окончившие техникум, уходили из кружка, а на их место приходили новые радиолюбители — студенты-первокурсники. 89 значкистов подготовил кружок за свое существование. В начале 1939 г. по инициативе кружковцев было организовано 11 кружков по изучению азбуки Морзе, в которых занималось свыше 130 чел.

В своей работе этот радиолюбительский коллектив многим обязан Александру Николаевичу Плясову, преподавателю техникума, бессменному руководителю радиокружка. Старый радиолюбитель весь свой опыт конструкторской работы передает кружковцам. В последней группе, изготовлявшей конструкции на заочную радиовыставку, участвовало 23 чел., из них 5 девушек.

Желание изготовить такие конструкции, которые были бы полезны для целого коллектива — вот основная нить работы всех кружков, приславших свои конструкции на выставку. Кружковцы при Саблино—Знаменском сахарном заводе (Кировоградская обл. УССР) изготовили радиопередвижку. Организатор кружка, он же один из конструкторов этой передвижки И. Ф. Овчаренко уже участвовал на 4-й заочной радиовыставке и получил 6-ю премию за представленную им телевизионную радиолу. Полтора года, отделяющие 4-ю заочную выставку от 5-й, явились для Ивана Федоровича большой школой. За это время он сдал нормы на значок «Активисту-радиолюбителю 2-й ступени», был аттестован как руководитель радиокружка и на 5-й заочной радиовыставке выступает уже с работами своих кружковцев.

Наряду со взрослыми кружковцами в 5-й заочной радиовыставке участвуют и юные кружковцы, уже пользующиеся заслуженными успехами и знакомые многим радиолюбителям по прошлым выставкам.

14 юных радиолюбителей принимали участие в конструировании и постройке радиоузла при Армавирском дворце пионеров. Этот узел сейчас обслуживает радиовещанием весь Дворец пионеров. Жюри 5-й заочной радиовыставки отметило их работу, наградив конструкцию грамотой.

Центральная станция юных техников Узбекистана прислала 51 конструкцию. Это в основном наглядные пособия, помогающие лучшему освоению радиотехники. В своем письме в редакцию журнала «Радиофронт» заведующий радиолабораторией ДТС т. Дейбнер пишет:

«Хотя старожилы и уверяют, что наша станция существует почти 8 лет, но когда начался нынешний учебный год, то оказалось, что за отсутствием демонстрационного материала юные радиолюбители не имеют возможности посмотреть каким же образом



Члены радиокружка при Казанском техникуме связи.

построен хотя бы простейший приемник и как устроены его детали.

Радиобогатство лаборатории заключалось в нескольких детекторных приемниках, которые, как говорят, ничего не давали ни уму, ни сердцу. Были они почти все одинаковыми, а в отношении качества могли сослужить единственную службу: показать, каким не должен быть их монтаж.

Столкнувшись с таким обстоятельством, руководителям лаборатории пришлось крепко призадуматься, да и было отчего: ведь занятия по радиотехнике должны быть увлекательными для ребят, а они грозили превратиться в скучное, ничем не подтверждаемое черчение схем на классной доске.

Было решено: практические занятия сочетать с изготовлением наглядных пособий, использовав затем последние для учебных целей. Все эти работы должны были положить начало лабораторной выставке.

Этот вопрос обсуждался во всех кружках лаборатории, юные радисты горячо отозвались на идею руководителей, и работа закипела».

Панели с радиодеталями, макеты, поясняющие устройство радиоприемной сети, действующие схемы детекторных, одноламповых приемников, усилителей и фильтров — вот экспонаты, присланные на выставку ЦДТС Узбекистана.

Можно рассказывать еще о многих радиокружках, изготовивших и приславших на выставку различные конструкции. Отрадным является тот факт, что конструкторские коллективы на этой выставке — это уже не единицы. Важно и то, что вся творческая работа кружков подчинена не созданию конструкций для индивидуалов, а созданию коллективных конструкций, показывающих, что радиокружок — это творческая база, способная приносить пользу каждому клубу, каждой избе-читальне и Красному уголку.

Радиолюбитель из колхоза „Путь социализма"

Перед нами объемистая папка, из которой выглядывает уголок рисунка, нарисованного акварелью.

Это — описание устройства для автоматического пуска радиоузла, присланное на 5-ю заочную радиовыставку из колхоза «Путь социализма» Княжевского сельсовета, Мантуровского района, Горьковской области.

Фотографий здесь нет: они заменены рисунками.

«Дело в том, — пишет уполномоченный Горьковского радиокомитета по Мантуровскому району т. Уланков, — что фотокарточки экспоната мы выслать не можем, так как колхоз находится в 30 километрах от районного центра и фотографии там нет».

Конструктор не только радиолюбитель, но и художник, и все необходимые фотоснимки он заменил рисунками.

Автор конструкции Михаил Васильевич Смирнов стал заниматься радиолюбительством девять лет назад. Комсомольца Смирнова еще в школе увлекала физика и особенно интересовала электротехника. Семилетку он окончил в 1929 г., а в 1931 г. ему удалось приобрести детекторный приемник. Постепенно приемник совершенствовался. Радиолюбитель экспериментировал, читал литературу, технически рос, и в марте 1939 г. сумел построить радиоузел и радиофицировать свой колхоз. Радиоузел работает бесперебойно. Обслуживает его т. Смирнов в общественном порядке. Один из передовых колхозников, он значительную часть своего времени проводит на колхозных работах (за 1939 г. он выработал 380 трудо-дней). Это лишает его возможности регулярно дежурить около аппаратуры. Поэтому у т. Смирнова возникла мысль автоматизировать работу узла с тем, чтобы в определенное, заданное время включался и выключался электрический ток, питающий приемную и усилительную аппаратуру, а также производилось заземление трансляционных линий узла во время перерыва в работе и отключение их от земли в момент пуска узла. Такая схема была продумана, а затем выполнена т. Смирновым самостоятельно. В нее входят: самодельные электрочасы, работающие от сухих элементов, поляризованные реле, силовые и многоконтактные реле и т. д.

Узел работает с 5 ч. 35 м. утра до 7 ч. 20 м., с 8 ч. 40 м. до 13 ч. 30 м. и с 16 ч. 40 м. до 24 ч. 05 м., т. е. в общей сложности 15 час. Не многие районные узлы могут похвастаться такой продолжительностью работы.

Автомат с точностью до одной минуты включает и выключает радиоузел в эти часы.

Радиолюбительская работа т. Смирнова не ограничивается обслуживанием радиоузла. У него есть собственная радиопередвижка в чемодане, с которой он не расстается в течение всего лета и во время полевых работ транслирует для колхозников Москву и Горький.

Сейчас Михаил Васильевич работает над постройкой телевизора. По окончании его будет делать аппарат для звукозаписи. Недостаток деталей не особенно смущает колхозного конструктора: он почти все делает своими руками, используя всевозможный случайный материал: жесть, обрезки металла и даже колесо от прялки.

Конструкция т. Смирнова намечена к премированию. Но этого мало. Деятельность колхозного радиолюбителя имеет несомненно большой общественный интерес.

Скупые строки описания выставочной конструкции еще раз подтверждают, какой большой культурной силой является радиолюбитель в колхозе, и что уполномоченные местных радиокомитетов очень мало уделяют внимания для того, чтобы помогать этим радиолюбителям использовать их как активистов радиовещания в своей повседневной работе.

В. Б.

Всесоюзный конкурс

радиолюбителей радистов

Радиолюбители — резерв оборонных кадров. Однако долгое, время в радиолюбительской работе существенным недостатком было отсутствие массового изучения азбуки Морзе. А между тем, радиолюбители, умеющие принимать на-слух и передавать на ключе, являются ценным контингентом для нашей Рабоче-крестьянской Красной армии и Военно-морского флота.

В прошлом году Всесоюзный радиокомитет и редакция журнала «Радиофронт» организовали передачу уроков азбуки Морзе по радио. Эти передачи вызвали большой интерес. Редакция «Радиочаса», ведущая передачи азбуки Морзе по радио, получила большое количество писем от рабочих, учащихся, инженеров, домашних хозяек с просьбой зачислить их в число изучающих азбуку Морзе.

Одновременно по всему Советскому Союзу начали организовываться кружки морзистов. По неполным данным радиолюбительского сектора Всесоюзного радиокомитета свыше семи тысяч радиолюбителей изучают азбуку Морзе в этих кружках.

Следующим большим мероприятием, направленным на дальнейшее привлечение радиолюбителей к изучению азбуки Морзе, является Всесоюзный конкурс на лучшего радиолюбителя-радиста-слухача, проводимый Всесоюзным радиокомитетом.

В «Положении о конкурсе» было записано: «Задачей конкурса является выявление радистов-операторов из числа радиолюбителей и пропаганды изучения азбуки Морзе».

Началом конкурса является передача через радиостанцию им. Коминтерна и ряд приданных к ней передатчиков специального конкурсного текста, который принимают все радиолюбители, желающие участвовать в конкурсе.

Участники конкурса затем проходят проверку в работе на ключе в радиотехкабинетах или районных конторах связи и затем отсылают свои работы в областной радиокомитет в адрес конкурсной комиссии.

Все, выполнившие требования конкурса, вызываются для участия в областном конкурсе, и победители этого конкурса посылаются на республиканский конкурс. Все участники областного конкурса награждаются дипломами или поощрительными грамотами, в зависимости от показателей их работы. Победители республиканского конкурса также награждаются дипломами и победители посылаются на всесоюзный конкурс радиолюбителей-радистов, который проводится в Москве.

Для участников Всесоюзного конкурса устанавливается 10 премий. Кроме того, комитету, чья команда наберет наибольшее количество очков, присуждается переходящее Красное знамя, а команде — кубок.

Этот конкурс начался 18 мая. Конкурсную передачу приняли 1300 чел.



Ростовский областной конкурс на лучшего радиолюбителя-радиста. Прием конкурсного текста.

Началу конкурса предшествовала значительная подготовительная работа, проведенная местными радиокомитетами. Организовывались тренировочные передачи, были созданы специальные тренировочные классы, выявлялись радиолюбители, желающие участвовать в конкурсе. Очень неплохую подготовку провели Ивановский, Смоленский, Горьковский и Ростовский радиокомитеты. Так, Ростовский радиокомитет в целях популяризации конкурса издал специальную листовку, широко использовал местную печать, радио. Все уполномоченные по радиовещанию и районные конторы связи были обеспечены инструктивным материалом, положением о конкурсе. В наиболее крупные радиолюбительские центры области были посланы работники областного радиокомитета.

В Свердловском радиокомитете было проведено совещание актива, посвященное подготовке к конкурсу, оборудована специальная комната по приему на-слух с трансмиттера и передаче на ключе азбуки Морзе.

В Горьком было организовано три тренировочных пункта, в которых занималось 85 чел., желавших принять участие в конкурсе.

В работу по подготовке к конкурсу включилось 60 радиокомитетов.

Центральная конкурсная комиссия получила немало писем, свидетельствующих о большом интересе радиолюбителей к конкурсу. Домашняя хозяйка Павлова писала: «Изучаю азбуку Морзе по радио и уже передаю 60—65 знаков в минуту, сколько принимаю, определить не могу, так как занимаюсь одна. Прошу сообщить, могу ли я участвовать в конкурсе».

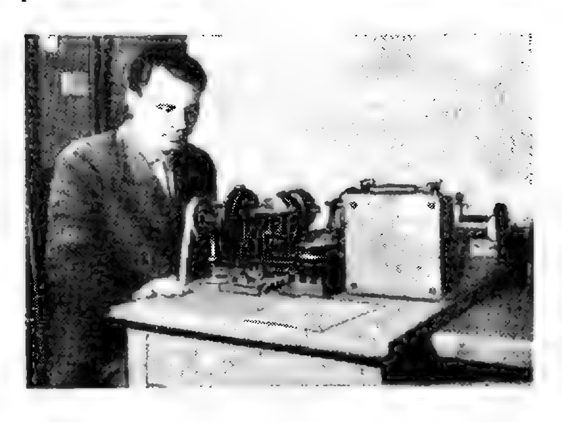
Ученик 7-й группы Миньков из села Соконы Ардатовского района Горьковской области просил выслать ему «Положение о конкурсе». Краснофлотцы Северного Военного флота Юферицын, Седых, Лапшин просили ознакомить их с условиями конкурса. Красноармейцы Козлов и Поспелов спрашивали, как они могут принять участие в конкурсе. Из различных уголков Советского Союза таких писем было получено много.

Первые итоги областных конкурсов также свидетельствуют о большом интересе, который вызвал конкурс среди радиолюбителей.

В Ростове-на-Дону из 37 человек, принимавших 18 мая конкурсный текст, к участию в областном конкурсе было допущено 18 радиолюбителей. Среди них мастер чулочной фабрики Басманов, студент Ростовского финансового института Немченко, инженер горкомхоза Червинский и многие другие. На республиканский конкурс отобрано 6 чел.

В своем письме областная комиссия просит Центральную конкурсную комиссию учесть, что среди выделенных на республиканский конкурс есть товарищи, принимающие на слух свыше 200 знаков в минуту. «В связи с тем, что записать от руки такое количество знаков почти невозможно, просим подготовить пишущую машинку».

В числе радиолюбителей, выделенных на республиканский конкурс Смоленским радиокомитетом, летчик инструктор Акимов, радиолюбитель с 1935 г., и Валентина Семенюк, радиолюбитель с 1936 г.



Ростовский областной конкурс на лучшего радиолюбителя-радиста.
У трансмиттера ведущий передачу т. Катиков.

Куйбышевский радиокомитет кандидатом на республиканский конкурс утвердил студента индустриального института Карташова, старого любителя-коротковолновика.

Двадцать два радиолюбителя участвовали в Крымском республиканском конкурсе.

Из 14 чел., допущенных к участию в Ивановском областном конкурсе, 10 отвечают требованиям республиканского конкурса.

Все эти материалы лишний раз подтверждают, что изучение азбуки Морзе интересует большинство наших радиолюбителей.

Одновременно конкурс вскрывает наиболее слабые места в подготовке радиолюбителей радистов — этом важнейшем участке оборонной работы.

Ряд радиокомитетов не уделил внимания конкурсу, и радиолюбители этих радиокомитетов в приеме конкурсной передачи 18 мая не участвовали. К числу таких относятся: комитет республики Немцев Поволжья, Черниговский, Сумский.

Председатель Мордовского радиокомитета прислал письмо, в котором пишет, что не знал точное время передачи. Это говорит о том, насколько внимательно отдельные председатели радиокомитетов читают присылаемые директивы.

***

Всесоюзный конкурс радиолюбителей-радистов — большое и нужное дело. Он должен положить начало повседневной работе по подготовке новых резервистов оборонных кадров — радиолюбителей-операторов-слухачей.

Радиошкола ОСОАВИАХИМА

В 1937 г. Московская секция коротких волн организовала курсы радистов-коротковолновиков. С тех пор ежегодно здесь занимаются молодые энтузиасты радиодела. Десятки квалифицированных радистов, воспитанных курсами, уже работают сейчас в различных районах Советского Союза.

Многие из них обслуживали всевозможные экспедиции, другие активно работают в Москве, готовя новые кадры коротковолновиков.

В 1939 г. коротковолновые курсы реорганизованы в школу, готовящую инструкторов коротких волн 2-й категории. Программа школы рассчитана на 10 мес. Слушатели изучают здесь азбуку Морзе и технику коротких волн.

Сейчас в школе занимаются 50 чел. 12 из них — девушки. Все слушатели имеют общеобразовательную подготовку в объеме семилетней школы. Руководит школой радист-орденоносец Д. И. Ващенко (U3BB). Он же ведет занятия по приему на слух и передаче на ключе. Преподаватель Кузнецов, недавно окончивший эту школу, читает электрорадиотехнику.

Слушатели занимаются с большой охотой, большинство из них комсомольцы — радиолюбители-значкисты. Успеваемость в школе хорошая, больше 70% учащихся имеют хорошие и отличные оценки. Школа вечерняя, основная часть слушателей работает на производстве, часть из них — учащиеся средней школы.

Окончив трудовой день, все они спешат в школу для того, чтобы продолжать занятия любимым делом.

Школа помещается в двух небольших комнатах. Одна из них оборудована специально под класс Морзе, в другой проводятся занятия по радиотехнике. Этот класс оборудован наглядными пособиями и схемами, помогающими учащимся овладевать радиотехникой.

* * *

Звонок. Слушатели усаживаются. Начинается урок Морзе. Тов. Ващенко дает сегодня латинский текст. Скорость — 80 знаков в минуту. Внимание напряжено, и в тетрадях уже появились первые значки радиограммы.

Совершенно свободно принимает эту скорость отличник учебы допризывник И. Ф. Ушаков — ткач «Трехгорки».

— Радиолюбительством я занимаюсь недавно, — рассказывает о себе т. Ушаков, — но радио полюбил крепко, работаю над своей специальностью много и серьезно. Мне скоро итти в армию и я дал себе слово, что к призыву буду квалифицированным радистом.

Не отстает от т. Ушакова и А. И. Шакина. Она в прошлом году окончила семилетку. Мечты стать радисткой сбываются.

— С нетерпением жду дня, когда получу возможность сесть не за учебный ключ, а за ключ настоящего передатчика, — говорит т. Шакина.

Другая отличница учебы З. С. Ченчикова по специальности плановик. Но так же, как и ее подруги, она отдает свой досуг радиошколе и готовится стать хорошим коротковолновиком инструктором. Она строит себе коротковолновый приемник O-V-1 и думает уже сейчас привыкать к эфиру.

Тов. Ващенко — опытный преподаватель, хорошо знающий аудиторию.

Иногда, желая проверить, как учащиеся принимают латынь, он среди текста дает русское «зпт». На минуту класс оживляется и сейчас же продолжает дальше сосредоточенно слушать.



Радиошкола Мосгорсовета Осоавиахима. Передача на ключе. Ведет урок тов. Ващенко Д. И. — коротковолновик-орденоносец

В это время в классе электрорадиотехники решают задачу по переменному току. Слушатели прекрасно владеют материалом, и задача решается очень быстро.

Все они стремятся овладеть новой для них специальностью для того, чтобы самим ковать кадры радистов для нашей Красной армии и Военно-морского флота.

В 1940 г. школа выпустит инструкторов коротковолнового дела, замечательных патриотов своей родины, готовых не только выполнять важнейшую задачу подготовки оборонных кадров связистов, но и самим, если это понадобится, стать в ряды связистов Рабоче-крестьянской Красной армии и Военно-морского флота.

В. Пленкин



радио в современной войне

Комбриг Л. В. Баратов

Многочисленные и разнообразные рода войск участвуют в современном бою согласованно и по единому плану в тесном взаимодействии друг с другом, имея общей и главной целью — полное сокрушение и уничтожение врага.

Эта основная цель может быть достигнута только в результате хорошо и четко налаженного управления боем, которое в большой степени зависит от безотказной работы средств связи.

Танки поддерживают пехоту во время атаки, артиллерия своим огнем способствует и тем и другим, авиация в определенные моменты наносит удар, уничтожая и деморализуя противника; здесь все движется и действует в строгом соответствии и во взаимной связи. Всякое изменение обстановки боя должно быть известно командиру, всякое его решение должно быть возможно быстрее передано подчиненным частям, связь и информация в современном бою играют решающую роль.

Потеря связи во время боя является одной из самых серьезных причин, могущих, несмотря на героизм и отвагу бойцов, неблагоприятно повлиять на успех выполнения поставленной задачи. Связь нередко называют нервами армии. При поврежденных нервах жизненные части организма перестают повиноваться единой воле человека. Подобно этому и потерявшие связь боевые части уже не всегда способны выполнить волю своего командования, а иногда, не будучи осведомленными об изменившейся обстановке, сами попадают в крайне тяжелое положение.

Непрерывность связи достигается применением различных средств: пеших и конных посыльных, самолетов, мотоциклов, велосипедов, телефона, телеграфа, светосигнальных аппаратов, радиостанций.

Среди всех этих средств одно из главных мест занимает радиосвязь.

В сложных условиях современного боя радиосвязь позволяет осуществлять непрерывное управление даже в тех случаях, когда другие средства связи бессильны и недействительны, например, связь с самолетами в воздухе, с танками находу, с движущейся конницей и т. д. В этих случаях радио действительно является очень ценным и важным, порой единственным средством управления.

Но радио имеет и большой недостаток — возможность перехвата радиосообщений противником.

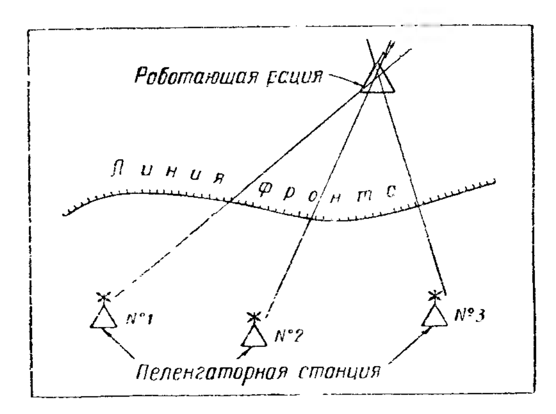
Это обстоятельство несколько ограничивает и усложняет применение радиосвязи в военном деле. Передача по радио, как правило, производится при помощи кодов, кодированных сигналов и шифров. Открытая передача может допускаться только с особого разрешения соответствующих командиров войсковых соединений и в случаях, предусмотренных полевым уставом.

Однако при хорошей организации и умении пользоваться радиосвязью это усложнение не служит препятствием для самого ее широкого распространения в войсках. Наоборот, с ростом технической мощи Красной армии выросло в огромной степени и значение радиосвязи как наиболее совершенного средства управления боевой техникой.

В современной армии средства радиосвязи сейчас применяются во всех родах войск. Внешнее оформление радиостанции и способ пользования ею меняются в зависимости от условий работы.

На вооружении подразделений и частей связи Красной армии состоят коротковолновые и длинноволновые радиостанции, позволяющие производить передачи микрофоном, телеграфом по азбуке Морзе или другим кодом.

Существуют радиостанции общевойсковые, пехотные, артиллерийские, кавалерийские, танковые, авиационные. По своим конструктивным данным, объему и весу они отвечают особенностям того рода войск, для обслуживания которого они предназначены.



РАДИО В БОЮ

Радиосвязь в бою особенно важна для взаимодействия между пехотой, танками и артиллерией, авиацией и наземными войсками, внутри танковых и авиационных частей во время движения их в строю.

Наступательный бой на укрепившегося противника дает нам живые примеры применения радиосвязи.

Пока гремит канонада артиллерийской подготовки, радиостанции командиров батарей и дивизионов развернуты и держат связь между собой и с огневыми позициями, передавая туда артиллерийские команды. Все остальные радиостанции молчат и прислушиваются к тому, что делается в эфире.

Но вот в эфире раздался условный сигнал атаки. Пехота и танки бросаются вперед на обороняющегося противника. Немедленно устанавливается связь по радио между пехотой, танками и поддерживающей их артиллерией.

Командир танковой роты, расчищая своими танками путь идущей в атаку пехоте, передает радиосигналами командиру стрелкового батальона и командиру артдивизиона сообщения о выходе на условный рубеж, о задержке или переносе артиллерийского огня, о встреченных препятствиях и т. д.

Эта радиосвязь взаимодействия в период движения в атаку дает возможность всем родам войск действовать в бою согласованно, помогая друг другу.

Не менее важной в разгаре боя является радиосвязь и между высшими штабами частей и соединений.

В случае разрушения проводных линий связи от артиллерийского огня, бомбометания и т. п. связь между батальонами, полками и дивизиями немедленно восстанавливается. В этом случае сравнительно малая уязвимость радиостанций от разрушительных воздействий противника сказывается особенно благотворно на прочности радиосвязи. Особенно большое значение при наступлении приобретает связь в воздухе. Вызванная по радио с аэродромов штурмовая или бомбардировочная авиация, появившись над полем боя, обменивается радиосигналами с землей и стремительно атакует расположение противника, внося в ряды его смерть и поражение.

Все управление массовыми боевыми действиями самолетов в воздухе в этот момент будет поддерживаться по радио. Передаваемые с флагманского самолета команды и приказания непосредственно принимаются командирами всех боевых машин.

Всю работу по радио между авиацией, пехотой, танками и артиллерией слушают на приемных пунктах при штабах частей и соединений, информируя командование о происходящих событиях на поле боя.

Однако, если в некоторых случаях связи с такими быстроподвижными частями, как авиация и танки, радио трудно заменить другими средствами, то зачастую связь может осуществляться при помощи телефона, посыльных и т. д. Так, в стрелковых частях, кавалерии, артиллерии нет нужды пользоваться радиосвязью, так как есть возможность применить более простые средства. Это вытекает также и из других соображений. Известно, что при больших скоплениях радиостанций на ограниченных участках, — а это явление особенно характерно для наступательного боя, — они при одновременной работе неизбежно будут мешать друг другу. Лучшим способом избежать этих помех является возможно меньшая «загрузка» эфира.

Вот почему, как правило, работа по радио в бою должна применяться только тогда, когда другие средства связи не могут быть использованы.

РАДИО ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ

Помимо широкого применения радио, как средства связи в войсках, оно начинает все шире и шире применяться для специальных военных целей.

Одной из них является аэронавигация. Здесь по радио через специальные радиомаяки осуществляется ориентирование самолета или морского судна о месте его нахождения и правильности следования по трассе. По точности и быстроте определения радионавигационные методы являются наиболее совершенными из существующих, особенно в условиях боевой работы.

Чрезвычайно заманчивым является использование телевизионных установок для воздушной разведки. Усовершенствование этого метода дало бы новое могучее средство боевого управления войсками. Видеть противника за десятки и сотни километров — это такое достижение, переоценить которое при современных условиях, конечно, трудно.

Но телевизор может иметь и ряд других военных применений. Недавно в печати сообщалось, что в американском институте телевидения изобрели торпеду, представляющую собой небольшой самолет, в носовой части которого установлен телевизионный передат-

чик. Этот телевизор передает картину местности на другой самолет, находящийся от торпеды на расстоянии до 160 км. С этого самолета торпеда телемеханическим устройством направляется прямо в цель.

Управление на расстоянии в море минами и судами, а в воздухе — торпедами и самолетами без экипажей — технически разрешенная проблема. Об этом свидетельствуют результаты многочисленных опытных учений и высказываний специалистов на страницах иностранной печати. Однако об организационных методах применения телемеханики в настоящее время судить еще трудно, так как это является секретом того или другого государства.

Наконец, одним из специальных применений средств радиосвязи является радиоразведка, дающая возможность при помощи специальных пеленгаторных станций определять группировку и места расположения радиостанций противника.

Наличие радиоразведки заставляет радиста быть всегда бдительным и вступать в радиосвязь с величайшей осторожностью, так как всякое слово, брошенное в эфир, может явиться нарушением военной тайны.

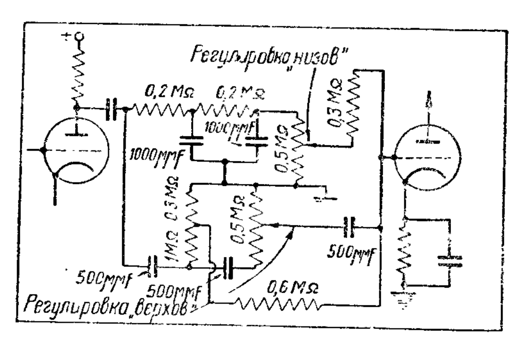
* * *

Оснащение радиосредствами нашей Красной армии в период великих сталинских пятилеток не отставало и не отстает от роста другой военной техники.

В настоящее время наши радисты имеют полную возможность с честью выполнить любые задачи, поставленные войскам связи, так как наша материальная часть является наиболее современной из существующих в других армиях и отвечает всем требованиям военной радиосвязи.

О схеме тонрегулятора

В схеме тонрегулятора, описанной в статье «Новые схемы тонконтроля» («РФ» № 23/24 за 1939 г.), разделение усилительного тракта



на 3 канала производится с помощью реостатно-емкостных однозвенных фильтров. Характеристика этих фильтров полога, что приводит к частичному перекрытию диапазонов высоких и низких звуковых частот. Средние звуковые частоты проходят одновременно через низкочастотный и высокочастотный фильтры с некоторым сдвигом фазы. Поэтому при сложении этих колебаний на выходе фильтров (на сетке лампы) может произойти сильное понижение суммарного напряжения для некоторого узкого диапазона частот (например 950—1050 Hz).

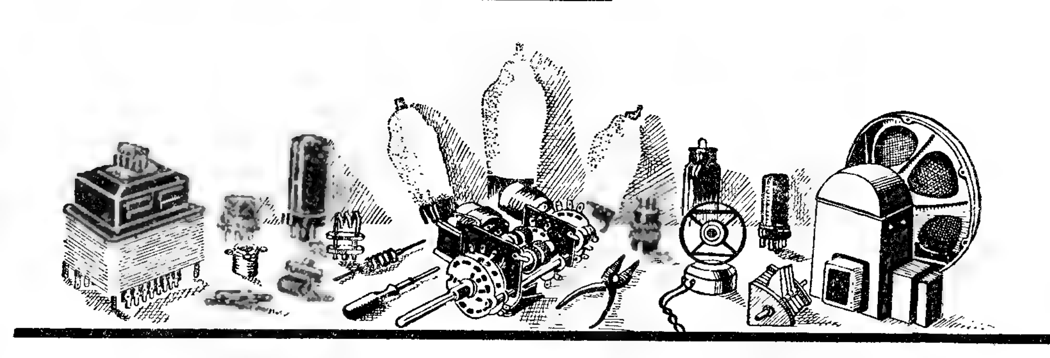
Во избежание такого «провала» в спектре звуковых частот надо уменьшить взаимное перекрытие обоих частотных каналов.

Опыт показал, что это можно сделать применением двухзвенных реостатно-емкостных фильтров в каждом канале.

Схема регулятора тона с такими фильтрами дана на рисунке.

Частотные характеристики усилителя с таким регулятором тона не отличаются от приведенных в вышеуказанной статье.

И. Брейдо





Нужны ли многоламповые приемники?

Л. В. Кубаркин

В последнее время у многих радиолюбителей наблюдается стремление к конструированию многоламповых приемников. Строят приемники 10-, 15- и даже 20-ламповые. Есть отдельные радиолюбители, которые в своих конструкциях уже перевалили за 20 ламп и уверенными шагами приближаются к 30.

Это «многоламповое» стремление отчетливо проявляется в статьях и заметках, присылаемых радиолюбителями в редакцию, в запросах, поступающих в техконсультацию и в особенности в материалах 5-й заочной радиовыставки.

Можно ли признать такое стремление правильным и нужным?

Развитие техники прежде всего должно итти по пути целесообразности. В радиотехнике каждое усовершенствование, каждый новый этап в развитии приемной аппаратуры можно признать целесообразным только в том случае, если он дает определенный эффект в отношении улучшения качества приема. Рассмотрим подробно, в каких частях приемника целесообразно увеличение количества ламп и какие результаты оно может дать.

Разберем вопрос о каскадах усиления высокой и промежуточной частоты. Увеличение количества ламп в этих каскадах дает повышение чувствительности и избирательности приемника, но было бы ошибкой предполагать, что это способствует улучшению качества приема.

Основной характерной чертой современных условий приема является огромное количество индустриальных помех. Практически количество станций, прием которых возможен, определяется не чувствительностью приемника, а уровнем помех. Получить хороший слушательский прием можно лишь в том случае, если напряженность ее поля в месте приема значительно превышает уровень помех. Повышение чувствительности приемника не дает увеличения числа принимаемых станций, а лишь способствует «насасыванию» приемных помех. Радиолюбитель, который ожидает, что повышение чувствительности приемника даст ему возможность приема многих дополнительных станций, с грустью убеждается в том, что единственным результатом его стараний является увеличение интенсивности воспроизводимых громкоговорителем тресков. Это увеличение интенсивности помех не только не дает возможности принимать какие-либо «новые» станции, но и затрудняет прием тех станций, которые на менее чувствительный приемник можно было принимать хорошо. Надежда использовать высокую чувствительность приемника хотя бы в ночные часы тоже оказывается эфемерной, так как многие электрические установки, которые являются источниками помех, не прекращают работу и ночью.

В итоге радиолюбителю приходится уменьшать громкость и слушать те же самые станции, которые он принимал и раньше, на более простом приемнике. Все повторные попытки его реализовать дальнобойность своего приемника заставляют его вновь и вновь убеждаться в том, что после увеличения чувствительности приемника Америка слышна не стала, но зато рентгеновский аппарат или электросварочная установка, которые работают в среднем квартале, теперь стали слышны гораздо лучше. Труд и средства пропали даром.

Повышение избирательности тоже не дает никаких реальных результатов. Той избирательности, которую дает нормальный приемник 1-V-1 или нормальный супер без усиления высокой частоты и с одним каскадом усиления промежуточной частоты и даже без этого каскада, вполне достаточно для приема тех станций, прием которых допускается уровнем помех. Повышение избирательности, правда, есть, но оно не улучшает работы приемника, так как проявляется в сужении пропускаемой полосы частот и, следовательно, в снижении естественности воспроизведения.

Таким образом громоздить каскады усиления высокой и промежуточной частоты не имеет смысла, так как повышение чувствительности в современных условиях приема не дает увеличения числа принимаемых станций, но зато сопровождается весьма ощутительным и неприятным усилением помех. Увеличение избирательности тоже, не принося никакой реальной пользы, способствует лишь ухудшению качества воспроизведения.

Но и такой результат — достаточно непривлекательный сам по себе — получается лишь в том случае, если приемник сделан и отрегулирован хорошо, что в любительских условиях осуществить совсем не так легко. В большинстве же случаев любителю не удастся как следует отрегулировать многоламповый приемник или удастся проделать это лишь за счет уменьшения усиления кас-

кадов, и следовательно, дополнительные лампы будут бесполезны.

Конечно, можно избежать большинства тех неприятностей, с которыми связано устройство многих каскадов. Можно, например, сделать эффективно работающий регулятор громкости, который позволяет в нужной степени глушить усиление, можно сделать переменную селективность, которая будет давать возможность ликвидировать добытую с таким трудом и расходом средств избирательность. Но такой выход явно нецелесообразен. Лучше приложить свои силы к таким усовершенствованиям, которые могут дать действительное улучшение качества приема.

Здесь надо сказать несколько слов о дополнительных устройствах. К их числу следует отнести всевозможные подавители помех. Практика показала, что затрата ламп на эти устройства бесцельна. Ни одна из существующих систем подавителей шумов не дает достаточно хороших результатов, независимо от того, осуществлена она при помощи ламп или с использованием уже имеющихся в приемнике ламп, например, одного их диодов 6Х6. Поэтому затрату ламп на устройство подавителей шумов надо считать в еще большей степени нецелесообразным, чем устройство каскадов усиления высокой частоты и дополнительных каскадов усиления промежуточной частоты. Реальное избавление от индустриальных помех дают только меры подавления, предпринятые в месте их возникновения. Делать же в приемниках подавители помех есть смысл только в целях экспериментирования.

Излишние лампы устанавливаются любителями в приемниках также для устройства экспандеров. Относительно экспандеров надо сказать, что даваемые ими преимущества не так велики, как многие ожидают. При приеме радиопередач экспандеры не дают каких-либо выгод. Во-первых, присутствие экспандера заметно снижает мощность приемника и, во-вторых, вносит в передачу некоторые искажения, так как передачи не подвергаются сжатию по такому закону, по которому производится экспандирование. В особенности неприятные искажения вносят экспандеры в речевую передачу. Кроме того, экспандеры подчеркивают фединги, чем резко ухудшают прием на коротких и отчасти на средних волнах.

Небольшое улучшение качества воспроизведения экспандеры могут дать только при воспроизведении граммофонных пластинок, преимущественно хорового содержания, причем такие пластинки, воспроизведение которых экспандер улучшает, приходится подбирать.

Из всего этого можно сделать вывод, что экспандеры можно устраивать только в радиограммофонах, имеющих большую выходную мощность с обязательным приспособлением для их выключения и при том условии, что радиолюбитель возьмет на себя труд кропотливого подбора таких пластинок, воспроизведение которых экспандер будет улучшать. В обычных же приемниках и в радиолах небольшой мощности (например до 3 W) устройство экспандеров нерационально.

Довольно много ламп устанавливается любителями иногда в каскадах усиления низкой частоты. Это единственное увеличение числа ламп, которое можно приветствовать, если сделано оно рационально. Низкая частота играет весьма большую роль. Ее качеством в значительной степени определяется качество работы всего приемника. Хорошая низкая частота нужна для проигрывания граммофонных пластинок, для приема местных станций, а также для приема дальних станций при наличии сильных помех. Это последнее объясняется тем, что в обстановке сильных помех выгодно иметь малочувствительный приемник с мощной низкой частотой. Такой приемник принимает только те станции, напряженность поля которых довольно заметно превосходит уровень помех, но зато он принимает их громко и хорошо, давая действительно художественное воспроизведение. В последнее время в связи с разработкой новых типов радиоприемной аппаратуры сравнение высокочувствительных приемников с приемниками пониженной чувствительности, но имеющими мощную низкую частоту, производилось много раз на приеме различных станций, в том числе и дальних, и явное преимущество всегда оказывалось на стороне вторых. Принимая практически те же самые станции, что и приемники большой чувствительности, они давали свободное от помех и высокое по качеству воспроизведение при вдвое или втрое меньшем числе ламп.

Однако увеличивать число ламп в каскадах усиления низкой частоты нужно лишь в тех пределах, которые оправдываются необходимостью. Два каскада усиления низкой частоты, например, на лампах 6Ф5 и 6Л6 уже обеспечивают большое усиление и большую мощность, достаточную для большинства случаев. Применять три каскада усиления низкой частоты надо в тех случаях, когда устраивается экспандер или негативная обратная связь или же требуется действительно повышенная мощность, например, для питания нескольких динамиков. Применение обратной негативной связи можно рекомендовать, но для того, чтобы она дала реальные и ощутимые результаты, надо, чтобы она была довольно велика. Если например, негативная обратная связь задается наиболее распространенным способом — при помощи сопротивлений, включенных в анодную цепь выходной лампы и в цепь утечки ее сетки, то величина этих сопротивлений должна быть примерно одинаковой.

Общий вывод из всего сказанного можно сделать такой. При современном состоянии эфира постройка высокочувствительных многоламповых приемников нерациональна.

В настоящее время наилучшие результаты дают малоламповые приемники, обладающие невысокой чувствительностью и имеющие хорошую низкую частоту. На разработку именно таких приемников любителям и следует обращать наибольшее внимание. При малом числе ламп сравнительно легко действительно хорошо наладить приемник и добиться высококачественного воспроизведения.

Конструирование многоламповых приемников с дорогими агрегатами настройки и необходимостью сложной подгонки нельзя признать рациональным.

ТЕХНИКА РАДИОПРИЕМА за границей

Инж. Г. В. Гитшов

ПРИЕМНИКИ

За границей развитие техники радиовещательного приема направлено главным образом к повышению качества и надежности работы, простоте управления и улучшению внешнего оформления вещательных приемников. Упрощение обслуживания и внешнеэффектные нововведения (дистанционная настройка, настройка по радио и т. п.) иногда даже происходят за счет ухудшения электрических качеств приемников массового выпуска.

Наряду с этим производится разработка чрезвычайно дорогих приемников. Такого рода приемник описан в журнале «Electronics». В этом приемнике применены все усовершенствования, позволяющие уменьшить частотные и нелинейные искажения, повысить избирательность и ослабить помехи со стороны соседних станций.

Приемник представляет собой 17-ламповый супергетеродин. Схема его приведена на рис. 1. Он имеет три диапазона волн: средневолновый и два коротковолновых.

В приемнике имеется один каскад усиления высокой частоты, смеситель с отдельным гетеродином, два каскада усиления промежуточной частоты, диодный детектор, усиленную систему АРГ и четырехкаскадный усилитель низкой частоты.

Наиболее интересна в схеме этого приемника система регулировки частотной характеристики и избирательности. Для обеспечения широкой полосы пропускания каскада усиления высокой частоты на средневолновом диапазоне в антенну включен полосовой фильтр. Расстройка между максимумами его резонансной кривой составляет 25 kHz. Для компенсации провала кривой этого фильтра служит контур, включенный в цепь анода первой лампы. Результирующая резонансная кривая системы усиления высокой частоты имеет полосу пропускания 25 kHz с неравномерностью 1 db и полосу 32 kHz с неравномерностью 8 db.

Регулировка полосы пропускания осуществляется одновременно по промежуточной и низкой частоте. На промежуточной частоте использована переменная индуктивная связь, достигаемая перемещением вторичных катушек всех трех трансформаторов промежуточной частоты. На оси регулятора полосы пропускания по промежуточной частоте установлен переключатель, одновременно переключающий частоту среза фильтра низких частот. В положении наиболее широкой полосы первые два трансформатора промежуточной частоты имеют очень сильную связь, создающую расстройку между максимумами в 38 kHz. Кривая третьего трансформатора одногорбая и компенсирует провал результирующей кривой первых двух трансформаторов. Эта полоса обеспечивает пропускание частот модуляции до 16 kHz. При связи меньше критической максимальная полоса пропускания по промежуточной частоте составляет 5 kHz.

Фильтр низких частот служит для устранения свиста интерференции между несущими частотами принимаемой и мешающей станций, а также помех типа биений между несущей принимаемой станции и боковыми частотами мешающей. Фильтр имеет пять положений, соответствующих полосам пропускания до 10 000 Hz, до 7500 Hz, до 5500 Hz, до 3600 Hz и до 2500 Hz. Ослабление на частоте среза достигает 70 db.

Для обеспечения должной полосы пропускания акустической системы применены два динамических громкоговорителя. Один из них воспроизводит частоты до 8000 Hz и имеет собственную резонансную частоту ниже 50 Hz; второй динамик воспроизводит частоты от 5000 до 16 000 Hz.

Большое внимание уделено в приемнике уменьшению нелинейных искажений. Для этого второй детектор работает при большом напряжении — в 14 V, что обеспечивает линейное детектирование, а в усилителе низкой частоты использованы триоды с малым коэфициентом усиления, и введена отрицательная обратная связь. Кроме того, для повышения отдаваемой мощности на оконечный каскад подано фиксированное смещение от отдельного выпрямителя. Все эти меры привели к тому, что оконечный каскад на двух лампах 2А3, работающий в классе А, отдает мощность 30 W с чрезвычайно малыми искажениями.

К числу дополнительных особенностей приемника относится система АРГ с усилением по промежуточной частоте, дающая при изменении входного напряжения от 100 μ V до 2 V изменение напряжения на втором детекторе не больше 3 db, а также использование в качестве смесительной лампы пентагрида 6А8, при наличии отдельного гетеродина на лампе 6J5G.

Приемник собран на двух шасси (рис. 2). На одном из них расположен усилитель высокой и промежуточной частоты и детектор;

на втором — усилитель низкой частоты и питание.

К аналогичному типу весьма высококачественных и дорогих приемников относится приемник, шасси которого показано на рис. 3.

Высококачественный прием местных станций производится по схеме прямого усиления. Для дальнего приема на длинных и средних волнах использована схема обычного супергетеродина, а на коротких волнах — схема супергетеродина с двойным преобразователем и с двумя каскадами усиления высокой частоты.

Усилитель промежуточной частоты приемника имеет переменную полосу пропускания и 20 настроенных контуров, обеспечивающих даже на самой узкой полосе в 4 kHz прямоугольную форму кривой резонанса усилителя. Общее число ламп в приемнике — 25.

Широко применяются в приемниках растянутые диапазоны. В нескольких моделях имеются 6 растянутых диапазонов — для 13, 16, 19, 25, 31 и 49 m.

Примененные в обоих типах приемников меры по повышению их качественных показателей дают несомненно некоторый эффект. Однако меры эти связаны с таким усложнением схемы и конструкции и требуют столь кропотливой регулировки и подгонки, что техническая целесообразность их применения становится сомнительной. Совершенно очевидно, что основным стимулом к столь высокому усовершенствованию за границей вещательных приемников является реклама и конкуренция между отдельными радиофирмами. В таких случаях обычно не считаются с технической целесообразностью вносимых усложнений и усовершенствований и заставляют тех потребителей, которые готовы любой ценой приобрести «сверхкачественные» радиоприемники, оплачивать все расходы радиофирм по подобным усложнениям. Последние же явно не оправдывают тех результатов, которые они дают владельцу радиоприемника. Все сверхселективности и сверхдальности по существу излишни в вещательных приемниках, фактически производящих прием сравнительно ограниченного числа вещательных станций.

Наибольшее значение для радиослушателя имеет поэтому тип простого массового радиоприемника, позволяющего ему осуществить высококачественный прием мощных радиовещательных станций. Основным типом такого приемника является малоламповый супергетеродин. В этом отношении следует отметить появление за границей массового выпуска трехламповых супергетеродинов. В них первая лампа представляет собой смеситель, в цепь анода которой включен полосовой фильтр, вторая лампа — сеточный детектор с регенерацией и третья лампа — усилитель низкой частоты. Это нижний предел количества ламп в приемнике супергетеродинного типа.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ДЕТАЛИ

Все новые материалы для приемников могут быть разбиты на три основные группы:

1) высокочастотное железо;
2) пластические материалы;
3) керамические материалы.

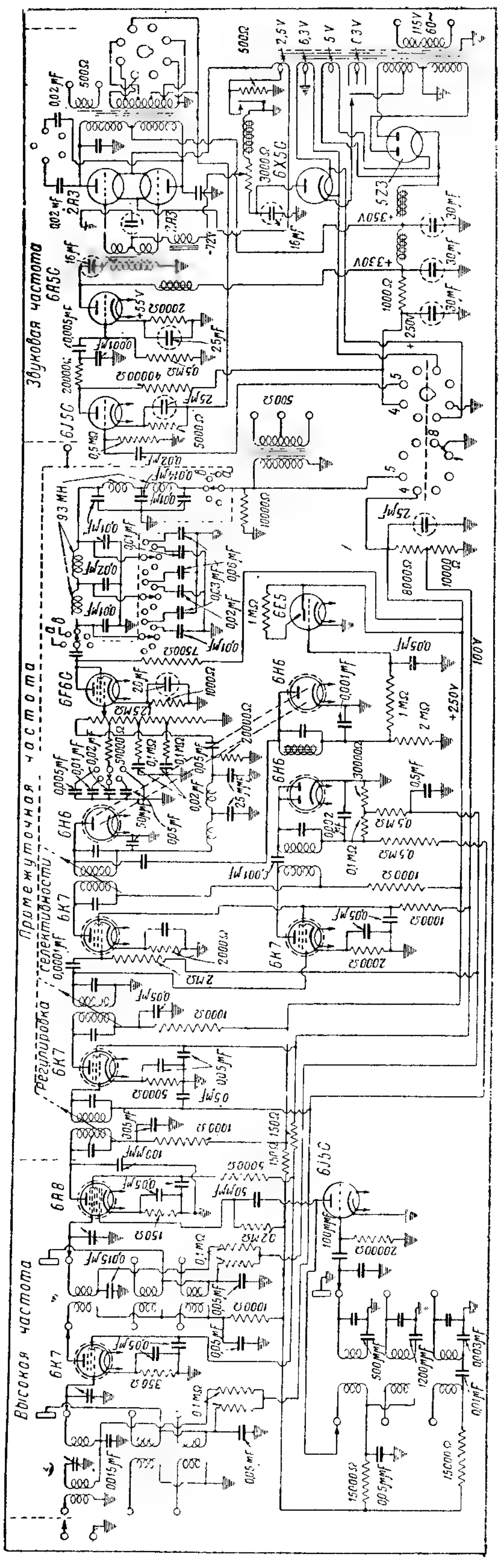


Рис. 1

Высокочастотное железо нашло новую область применения — короткие волны.

Для намотки коротковолновых катушек используют каркасы из высококачественного железа с нарезанными в них канавками для провода.

Пластические материалы относятся, главным образом, к типу бакелита и чистых углеводородов.

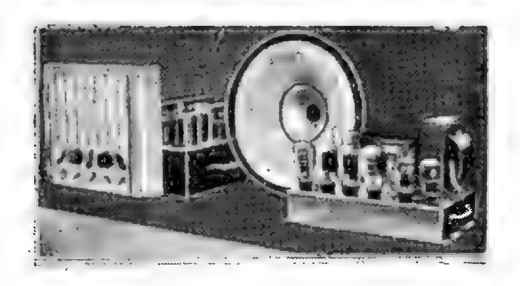


Рис. 2

Бакелитовые пластмассы состоят из наполнителей в виде обрезков бумаги, тряпок, опилок и т. п., связанных органическими веществами типа каучука или резины. Они обладают разнообразными электрическими и механическими свойствами. Существенным достоинством является возможность изготовления из них изделий весьма сложной формы посредством отливки под давлением в горячем состоянии и штамповки. Электрические качества бакелитовых пластмасс не высоки. Поэтому в случаях, где требуется малое вносимое затухание, они не могут применяться.

Для изготовления же деталей, не требующих от материалов высоких электрических качеств, они очень хороши. Из бакелитовых пластинок изготовляются колодки, ламповые панели, каркасы для катушек и т. п.

Пластические материалы второго вида — углеводородные пластмассы появились сравнительно недавно, и уже широко применяются. Они известны под названием «Тролитул», «Виктрон», «Дистрен», «Полистирен» и т. п. Они обладают очень малыми потерями на высокой частоте, легко обрабатываются и отличаются прозрачностью (они известны также под названием «органических стекол»). Углеводородные пластмассы могут применяться там, где требуются малые потери и большая механическая прочность, но где теплостойкость не играет существенной роли.

Недостатками этих пластмасс является сравнительно низкая температура плавления. Это затрудняет их холодную обработку (необходимо охлаждение при сверлении, распиливании и т. п.). Углеводородные пластмассы применяются для изоляционных втулок переменных конденсаторов, для каркасов катушек, для втулок в высокочастотных кабелях и т. п.

В качестве примера укажем, что применение каркасов из «Полистирена» вместе со специальными сортами высокочастотного железа позволило получить катушки с добротностью 500 на частоте 30 MHz. Таких результатов до сих пор получать не удавалось.

Вторым видом изолирующего материала, используемого в настоящее время довольно широко в вещательных и полупрофессиональных приемниках, являются керамические материалы. Они находят двойное применение: во-первых, в качестве весьма теплостойких материалов с малыми потерями, и, во-вторых, в качестве диэлектриков в постоянных конденсаторах, имеющих нулевой или отрицательный температурный коэфициент диэлектрической постоянной. Последние применяются, главным образом, для температурной компенсации в контурах гетеродинов супергетеродинных приемников.

До последнего времени компенсационные конденсаторы монтировались обычным образом, и их тепловой режим определялся местом расположения конденсатора. При этом степень компенсации зависела не только от расположения компенсирующего конденсатора на шасси (близость сильно греющих ламп, трансформаторов и т. д.), но, до некоторой степени, и от расположения самого приемника в помещении (близость стен и т. п.). Новые конструкции компенсирующих конденсаторов смонтированы с проволочным сопротивлением, которое нагревается от проходящего к нему тока. Таким образом температура конденсатора, а следовательно, и степень компенсации может быть регулируема и не зависит от внешних условий. Это дает возможность добиться исключительно высокой стабильности частоты гетеродина в отношении температуры.

Конденсатор, используемый для компенсации, имеет емкость 8—10 $\mu\mu F$ и изготовлен из керамического материала, обладающего отрицательным температурным коэфициентом диэлектрической проницаемости. Обкладки конденсатора посеребрены. Вместе с конденсатором в общей оболочке монтируется сопротивление в несколько десятков ом. На рис. 4 изображено устройство такого рода, имеющее $C = 8\,\mu\mu F$ и $R = 27\,\Omega$.

Сопротивление подключается в параллель к нитям накала ламп. Получение необходимой температурной характеристики частоты гетеродина производится путем подбора величины этого сопротивления и, следовательно, рассеиваемой на нем мощности. На рис. 5 изображены схема включения компенсирующего устройства и результаты испытаний. Верхние кривые справа показывают изменение емкости компенсирующего конденсатора по времени

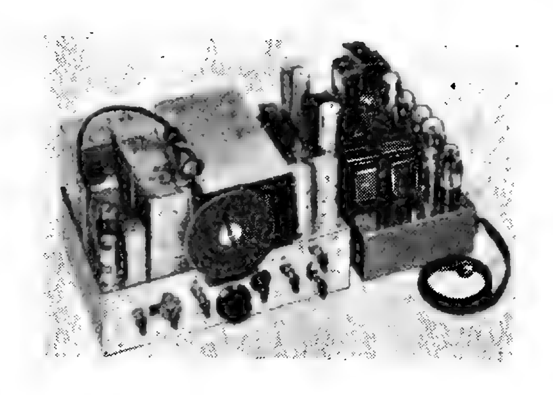


Рис. 3

при рассеиваемой на сопротивлении мощности в 1,2 и 3 W.

Испытуемый приемник имел 7 ламп, вещательный и к. в. диапазоны. Настройка его — кнопочная, в качестве смесителя и гетеродина использована лампа 6А8.

Кривые *1, 2, 3* относятся к ручной настройке, т. е. к положению переключателя, показанному на схеме рис. 5. Первоначальное изменение частоты гетеродина приемника показано кривой *1*. Параллельный сопрягающий

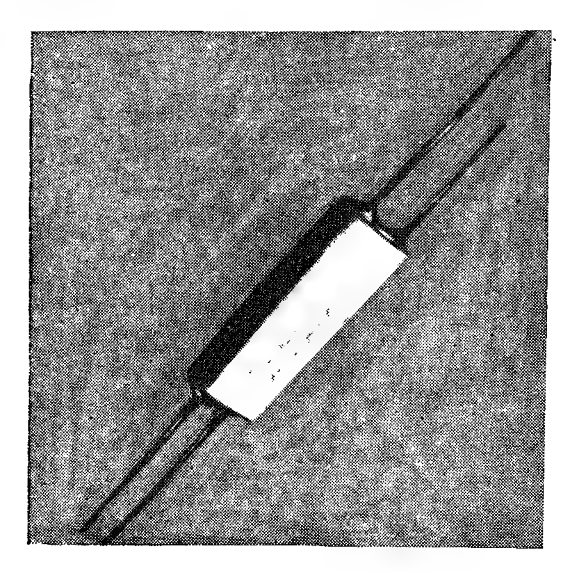


Рис. 4

конденсатор при этом имел отрицательный температурный коэфициент. После его удаления, частота гетеродина стала изменяться по кривой *2*. Кривая *3* получена при замене в приемнике переменного последовательного сопрягающего конденсатора постоянным слюдяным с посеребренными обкладками. Исходная кривая ухода частоты — это кривая *4* на рис. 5.

Включение описанного устройства с сопротивлением в 27Ω привело к кривой *5*, а с сопротивлением 22 Ω — к кривой *6*. Как видно, нестабильность по частоте удается уменьшить в 5—7 раз по сравнению со схемой, использующей обычный конденсатор с отрицательным температурным коэфициентом. Кроме того, этот метод компенсации обладает тем преимуществом, что требует гораздо меньшую компенсирующую емкость (8—10 μμF вместо 50—70 μμF), что позволяет уменьшить начальную емкость контура. Этот новый метод температурной компенсации позволил получить чрезвычайно устойчивую настройку даже на коротких волнах и, следовательно, в связи с растянутыми диапазонами, дал возможность осуществить кнопочную настройку на вещательных диапазонах 19, 25, 31, 49 m.

АВТОМАТИКА

Много внимания уделяется усовершенствованию и упрощению систем автоматической настройки. Так например, разработана новая система электромеханической настройки, не требующая реверсивного мотора и дающая возможность при нажатии одной кнопки производить одновременно переключение диапазона, перестройку переменного конденсатора, регулировку громкости или тембра и т. д.

Интересны новые схемы автоматической подстройки с непосредственной стабилизацией частоты гетеродина и схемы регуляторов тембра, использующие отрицательную обратную связь и фазоинверсию.

Новая схема автоматической подстройки стремится уничтожить недостаток обычной схемы, заключающийся в том, что в перерывах работы станции (когда выключена несущая) автоматическая подстройка перестает работать. Этот недостаток обусловлен тем, что напряжение подается на дискриминатор после усилителя промежуточной частоты. При отсутствии сигнала напряжение промежуточной частоты также отсутствует, и система автоматической подстройки не срабатывает. Это затруднение устраняется, если напряжение на дискриминатор подавать непосредственно от гетеродина.

Схема подобного устройства приведена на рис. 6.

Приемник состоит из каскада высокой частоты с лампой $Л_1$, смесителя $Л_2$, гетеродина $Л_3$ и дальнейших каскадов, на рисунке подробно не изображенных. Напряжение гетеродина подается в систему автоподстройки при помощи индуктивной связи. Система автоподстройки состоит, как обычно, из дискриминатора и управляющей части. Управляющая часть *К* на рис. 6 изображена в виде ревер-

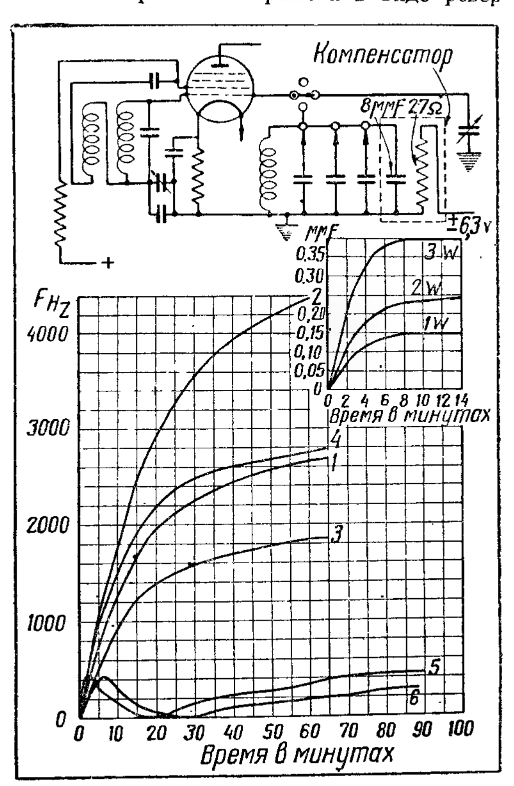


Рис. 5

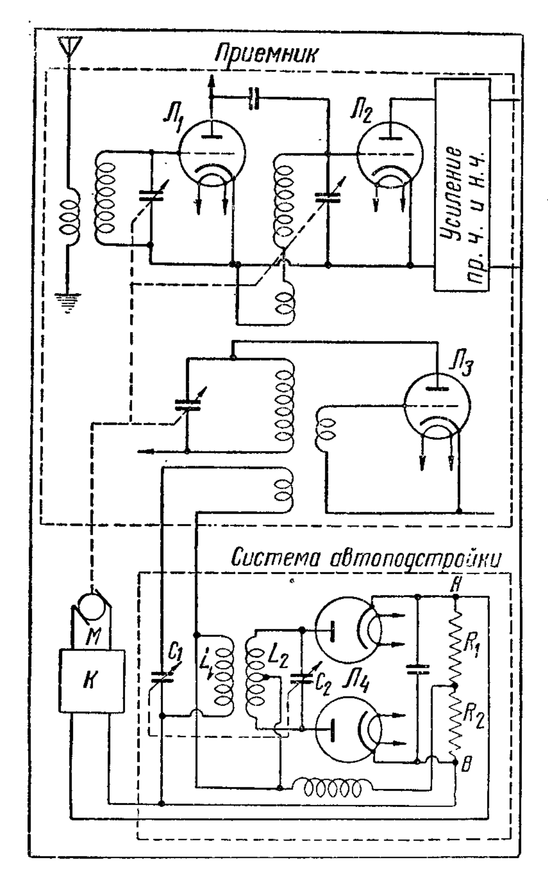


Рис. 6

сивного мотора; она может быть и чисто электрического типа.

Оба контура дискриминатора настраиваются конденсаторами на номинальную частоту гетеродина. Когда частота гетеродина совпадает с собственной частотой контуров L_1C_1 и L_2C_2, то напряжение дискриминатора между точками *А* и *В* равно нулю, и на мотор (или на управляющую лампу) никакого напряжения не подается. При отклонении частоты гетеродина от собственной частоты контуров L_1C_1 и L_2C_2 срабатывает система управления частотой гетеродина.

Эта система автоматической подстройки особенно ценна для телеграфного приема ввиду того, что выключение несущей там происходит при интервалах между сигналами. Это служило до настоящего времени основным препятствием к применению автоматической подстройки в радиотелеграфии.

Существенным недостатком схемы является ее сложность и необходимость в дорогих деталях (два лишних переменных конденсатора, переключатель диапазона дискриминатора). Кроме того, недостатком схемы является уменьшенное стабилизующее действие на частоту в отношении ее ухода под влиянием разогрева приемника, так как контуры такого дискриминатора более подвержены тепловым влияниям, чем в обычной схеме автоподстройки.

Широкое применение получили схемы регулировки тембра при помощи отрицательной обратной связи. Идея эта не нова, однако до последнего времени такие регуляторы тембра применялись редко вследствие неустойчивости их работы и зависимости ее от параметров ламп.

Наиболее проста и эффективна схема, в которой отрицательная обратная связь служит для увеличения крутизны среза обычного регулятора, обрезающего высокие частоты. На схеме оконечного каскада приемника (рис. 7) цепь отрицательной обратной связи изображена жирными линиями, а цепь регулятора тембра — пунктиром.

Как не трудно видеть, высокие частоты, проходящие через цепь регулятора C_4L_2, подаются в цепь обратной связи. Это создает их дополнительное ослабление и увеличивает крутизну среза частотной характеристики.

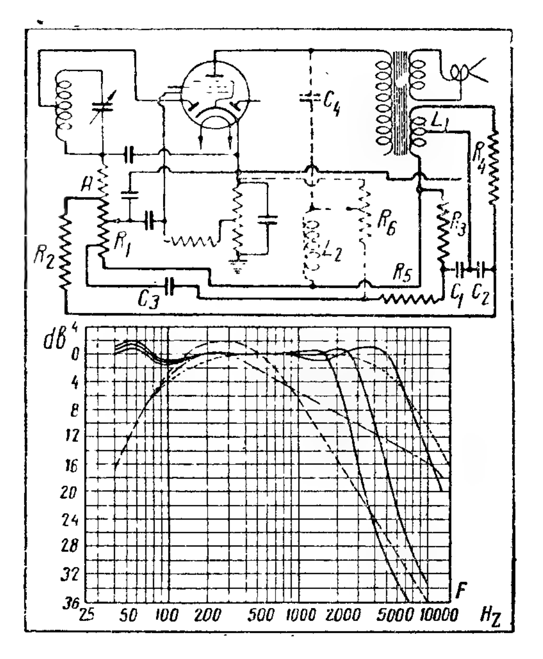


Рис. 7

На рис. 7 частотные характеристики без применения обратной связи показаны пунктиром, а с применением обратной связи—сплошной линией. Улучшение формы кривой, как видно, получается значительным.

Свисты в суперах

А. Колосов

Свисты создают резкое мешающее действие и представляют собою одно из наиболее неприятных явлений при радиоприеме.

Свисты могут возникнуть в приемнике любого типа. Они появляются всякий раз, когда к детектору одновременно подводятся два сигнала, разность между несущими частотами которых лежит в пределах звуковых частот.

В приемниках прямого усиления свисты вызываются помехой со стороны станции, близкой по частоте к принимаемой. Для того чтобы избавиться от этих свистов, необходимо иметь такую избирательность приемника по соседнему каналу, при которой помеха будет достаточно ослаблена. Если например, частота принимаемой станции равна 1200 kHz, а частота мешающей станции соседнего канала — 1209 kHz, то при недостаточной избирательности приемника, помимо прослушивания программы мешающей станции, будет слышен также свист с частотой в 9000 Hz.

Свисты за счет помехи со стороны станции соседнего канала могут возникнуть также и в супергетеродинном приемнике. Однако наряду с ними имеется обширная категория свистов, свойственных только супергетеродину, и являющихся одним из существенных дефектов приемника этого типа.

Рассмотрению этих специфических суперных свистов и посвящена настоящая статья.

СВИСТЫ ПРИ ОТСУТСТВИИ МЕШАЮЩЕЙ СТАНЦИИ

Разберем случай, когда к приемнику подводятся только колебания от принимаемой станции и колебания гетеродина, т. е. когда мешающие станции отсутствуют.

Колебания промежуточной частоты представляют собою одну из составляющих анодного тока преобразователя, а именно ту, частота которой равна разности частот гетеродина и сигнала.

Но преобразователь является нелинейным элементом. Поэтому среди составляющих его анодного тока будут также гармоники принимаемой станции и гармоники гетеродина. Биения между этими гармониками могут дать колебания с частотой, близкой к промежуточной или отличающейся от нее на несколько сотен или тысяч герц. Если частота биений мало отличается от промежуточной, то такие колебания пройдут через усилитель промежуточной частоты; при этом к детектору приемника будут одновременно подведены два колебания — с частотой, несколько отличной от промежуточной, и с частотой промежуточной. В результате получится звуковой тон с частотой биений, равной разности между обеими этими частотами. Он может создать значительные помехи приему.

При каком соотношении частот может получиться подобный свист?

Оказывается свисты могут возникнуть только тогда, когда номер гармоники сигнала больше номера гармоники гетеродина.

Понятно, что чем больше гармоник создает преобразователь вследствие нелинейности своей характеристики и чем богаче гармониками гетеродин, тем больше имеется возможностей к образованию свистов.

Однако, помехи за счет высших гармоник не имеют практического значения, так как сами гармоники эти очень слабы. Наиболее сильные помехи будут получаться от вторых гармоник сигнала и гетеродина. Следовательно, помехи будут и в том случае, когда гармоники гетеродина выше второй отсутствуют.

Свисты возможны также при равенстве частоты сигнала с промежуточной. Это имеет место, когда промежуточная частота выбрана в диапазоне рабочих частот. В этом случае недостаточно точная настройка гетеродина приемника может привести к появлению свистов. При точном совпадении частоты сигнала с промежуточной частотой свист этот пропадает. Чем больше будет разность между этими частотами, тем выше будет свист. Когда она будет больше 5—10 kHz, свист перестает быть слышимым. Общий характер настройки на станцию контуром гетеродина (или при одноручечной настройке — всем агрегатом конденсаторов) будет напоминать настройку на регенераторе со связью, выше критической.

Откуда возникает этот свист? Если частота сигнала равна промежуточной частоте, а гетеродин настроен не вполне точно, то после преобразователя получаются колебания с частотой принимаемой станции, с промежуточной, и с частотой, несколько от нее отличающейся.

По этой, а также ряду других причин промежуточную частоту нельзя выбирать в пределах рабочего диапазона.

Таким же путем будет создаваться свист при равенстве частот промежуточной и второй гармоники сигнала. В этом случае свист будет создавать не первая, а вторая гармоника принимаемой станции.

Итак, даже в том случае, когда к преобразователю подводятся колебания от одной принимаемой станции, свист все же возможен.

СВИСТЫ ПРИ НАЛИЧИИ МЕШАЮЩЕЙ СТАНЦИИ

При недостаточно высокой селекции по высокой частоте или при наличии очень сильного поля от мешающей станции к сетке преобразователя могут быть одновременно с принимаемой частотой подведены колебания мешающих станций.

Тогда, кроме основной программы принимаемой станции, мы можем услышать помехи и свисты. При большом числе мешающих частот и гармоник число колебаний, способных образовать свисты, будет весьма велико.

Однако высокочастотная часть супера будет отсеивать частоты, сильно отличающиеся от частоты сигнала. С другой стороны, с повышением номера гармоник их интенсивность будет падать. Поэтому практически наиболее важно наличие одной мешающей станции, когда гармоники, создаваемые преобразователем и гетеродином, будут не выше четвертой по порядку.

Мешающее действие гармоник определяется их интенсивностью. Практика показывает, что высшие гармоники не создают помехи в тех случаях, когда амплитуды подводимых сигналов на сетке преобразователя не превосходят примерно 10 mV. Это всегда будет иметь место при дальнем приеме.

Если передатчики создают в месте приема сильное поле, то напряжения на сетке преобразователя могут оказаться значительными. При этом помехи и свисты за счет гармоник, получающихся в преобразователе и близких к промежуточной частоте, приобретают серьезное значение.

Из сказанного следует, что при большой амплитуде принимаемой и мешающей станции на сетке преобразователя вероятность возникновения свистов сильно возрастет. Поэтому необходимо стремиться к уменьшению амплитуды колебаний мешающих станций на сетке преобразователя. Это можно достичь за счет высокочастотной селекции. Но вместе с тем не следует также допускать, чтобы амплитуда принимаемой станции была слишком велика.

Число мешающих частот, могущих создать свист, будет тем больше, чем больше получается гармоник в преобразователе. Последнее зависит от режима и типа преобразователя.

Для уменьшения возможности возникновения свистов и помех необходимо, чтобы селекция до преобразователя была достаточно высокой. Кроме того, не следует допускать, чтобы на сетке преобразователя амплитуда принимаемого сигнала превышала нескольких милливольт. При больших амплитудах сигнала на сетке преобразователя помехи и свисты будут значительно сильнее.

Наконец, важен правильный режим лампы преобразователя. Существенное значение имеет выбор промежуточной частоты. При неудачном ее выборе помехи могут значительно возрасти.

Из всех, характерных для супера помех, которые создаются за счет мешающей станции, наибольшее практическое значение имеют:

а) помехи со стороны станции, работающей на промежуточной частоте;

б) помехи за счет колебаний с частотой, равной половине и удвоенной промежуточной частоты;

в) помехи от станции, частота сигналов которой отличается от частоты принимаемой станции на удвоенную промежуточную частоту. Такие помехи называют помехами по зеркальному каналу.

Остальные помехи имеют обычно значение только при наличии достаточно мощных местных мешающих станций.

Паразитная генерация в супергетеродине

Паразитная генерация в супере чаще всего возникает в гетеродине.

Проще всего паразитную генерацию в гетеродине можно обнаружить, измеряя сеточный ток. Нормальный сеточный ток гетеродина составляет обычно от 0,1 до 0,5 mA.

Проверку сеточного тока следует производить с помощью миллиамперметра, имеющего максимальную шкалу в 1—1,5 миллиампера. Миллиамперметр включается между катодом гетеродинной лампы и утечкой сетки; при этом плюсовая клемма прибора присоединяется к катоду.

Ток сетки нормально работающего гетеродина не остается постоянным. На более низких частотах величина сеточного тока несколько уменьшается. При этом изменение тока не должно быть резким.

Если же окажется, что на каком-либо участке диапазона получится резкое отклонение стрелки прибора, то это будет служить доказательством, что в этом участке возникает паразитная генерация.

Уничтожение паразитной генерации может быть произведено несколькими путями. Часто хорошие результаты дает применение катушки обратной связи, намотанной на проволоки с большим удельным сопротивлением. Помогает также подбор величины связи между катушками гетеродина. Наконец, уничтожение паразитной генерации часто достигается включением сопротивления в 100—1000 Ω в цепь сетки между гридликом и катушкой.

Г. Б.



Радиола с автоматом для смены пластинок

Г. А. Бортновский

При постройке радиолы основное внимание было обращено на автомат, которому подчинены остальные части радиолы.

Этот автомат позволяет проигрывать пластинки с одной стороны.

Он настолько прост по своей конструкции, что его с минимальными затратами может изготовить каждый радиолюбитель.

Работает он от электромотора, вращающего граммофонный диск.

Радиола состоит из приемника с фиксированной настройкой на две станции (рис. 1) и граммофонного механизма с автоматом для смены граммпластинок. Радиола смонтирована в ящике шириной 525 mm, глубиной 320 mm и высотой — 380 mm.

I. АВТОМАТ

Автомат позволяет последовательно проигрывать ряд граммпластинок с одной стороны; кроме того, он дает возможность проигрывать любое количество раз одну пластинку. В случае нежелания слушать какую-либо пластинку, ее можно нажимом кнопки сменить на очередную.

УСТРОЙСТВО АВТОМАТА

Основной деталью автомата является вилообразный желоб *1*, могущий поворачиваться вокруг горизонтальной оси (рис. 2). С желобом *1* шарнирно скреплен шатун *2*, снабженный на втором конце вилкой, которая может сцепляться с пальцем *3*, укрепленным на диске *4*. Диск *4* имеет по окружности зубчатый венец *5*, сцепляющийся с шестеренкой *6*, насаженной на валик *7*. На второй конец валика *7* насажена коническая шестерня *8*, которая может сцепляться с конической шестерней *9*, укрепленной на вертикальном валике граммофонного моторчика. Шестерни *8* и *9* могут сцепиться в том случае, когда через реле *10* будет проходить ток, отчего к реле притянется якорь *11*, который тягой *12* толкает валик, вращающийся в овальном отверстии детали *13*. На валике сидит шестерня *8*, и она сцепится с шестерней *9*. При этом начинает вращаться диск *4*, сидящий на валу *14*. На втором конце вала *14* находятся кулачки *15*, *16* и *17*, осуществляющие подъем и отвод адаптера. К кулачку *15* прикреплена пружинка *18*, сдвигающая адаптер на начало записи после установки его на край пластинки.

На горизонтальной панели укреплен упор *19*, удерживающий до определенного времени граммпластинку при подъеме детали *1* и центрующий пластинку при опускании этой детали.

Снизу панели укреплен рычаг *20*. При положении, указанном стрелкой *А*, конец рычага прижимает шатун *2* к диску *4*, отчего происходит сцепление вилки шатуна *2* с пальцем *3*.

При передвижении рычага *20* в другую сторону шатун *2* не прижимается к диску *4*, а висит свободно, и при вращении диска *4* палец *3* не захватывает вилку шатуна *2*. В этом случае адаптер отводится на начало записи, без смены граммпластинки.

Вилкообразный желоб *1* охватывает граммофонный диск *21*, диаметр которого меньше диаметра граммпластинки.

Центральный шпенек *22* заточен на конус для лучшего попадания граммпластинок на диск.

На горизонтальной же панели укреплен тонарм *23* с адаптером, снабженный водилом *24*, связанным с кулаками *15*, *16* и *17*. Сбоку панели находится кассета *25* для проигранных пластинок. Кассета снабжена пружиной *26* с мягкой подушечкой *27*. Эти детали служат для смягчения удара пластинки при падении ее в кассету.

В крышке *28* радиолы помещен магазин для 8 пластинок, подлежащих проигрыванию. Магазин состоит из поперечной планки *29* (с двумя лапками), укрепленной сверху. Снизу граммпластинки опираются на отсекатель с двумя лапками (*а* и *б*), смещенными по высоте на толщину граммпластинки.

К отсекателю прикреплен рычаг *30*. Конец рычага тягой *31* соединен с рычагом *32*, отжатым книзу пружинкой *33*.

Стойки *34* служат для бокового фиксирования положения граммпластинок.

К крышке радиолы прикреплена стойка *35* со скользящим по ней ползушком *36*, который под влиянием собственного веса находится в крайнем нижнем положении.

Вид на радиолу сверху и на магазин для пластинок приведен на рис. 3.

Размещение деталей под горизонтальной панелью показано на рис. 4.

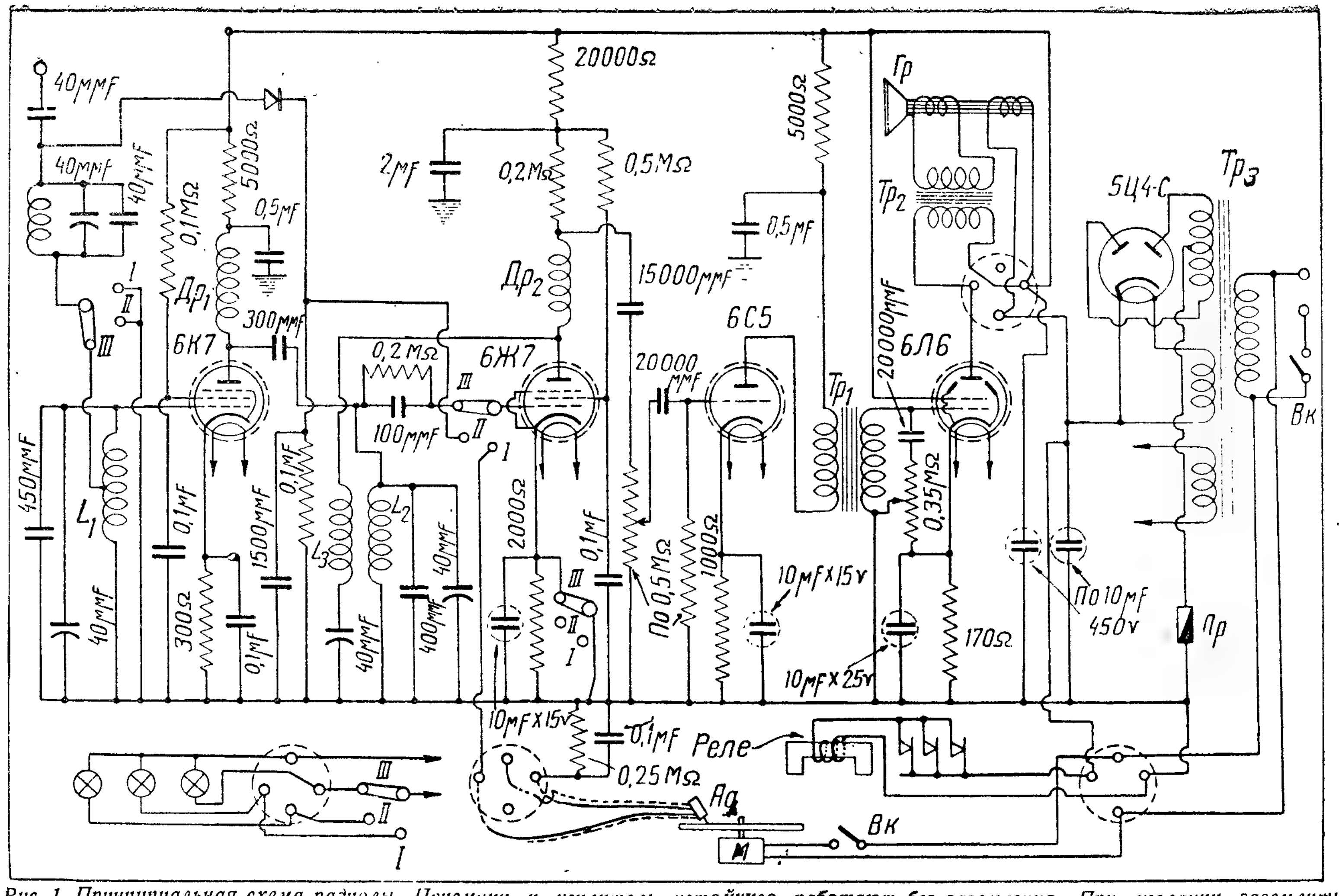


Рис. 1. Принципиальная схема радиолы. Приемник и усилитель устойчиво **работают без заземления.** *При желании заземлить радиолу провод* **„земли"** *нужно присоединить к минусу анодного* **напряжения**

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА АВТОМАТА

Ток в реле *10* подается от выпрямителя приемника (рис. 5). При этом ток в реле может итти только в том случае, если замкнут общий выключатель *37* и одна из трех пар контактов *38*, *39* или *40*. При размыкании выключателя *37* автомат перестает работать, и установка действует как обычная радиола с ручной сменой пластинок.

Контакты *39* замыкаются тонармом к концу проигрывания пластинки. При этом начинает вращаться вал *14*, замыкающий контакты *40*, причем контакты *39* размыкаются, так как тонарм отходит от центра пластинки. Ток в реле *10* течет за время полного оборота вала *14*, после чего правая пружинка контакта *40* зайдет в вырез в валу *14*, ток разомкнется, и вал остановится. За один оборот вала автомат совершит все необходимые операции для смены пластинок.

При замыкании контактов *38* кнопкой *41* автомат срабатывает и меняет пластинку независимо от того, где происходит проигрывание — в начале, в середине или в конце записи.

РАБОТА АВТОМАТА

К концу проигрывания пластинки поводок *24* тонарма нажимает на контакты *39* и замыкает ток в цепи электромагнита *10*, который притягивает якорь *11*. К якорю прикреплена тяга *12*, поднимающая валик *7*. На конце валика помещена коническая шестерня *8*, сцепляющаяся при этом с шестерней *9*; валик *7* начинает вращаться. На втором конце валика имеется шестерня *6*, сцепленная с зубчатым венцом диска *4*, вращающегося вместе с валиком *14*. При этом происходит следующее. При повороте вала на одну четверть окружности кулачки *15*, *16* и *17* поднимают и отводят тонарм с адаптером, после чего палец *3* сцепляется с шатуном *2*, и начинает поднимать деталь *1*, снимающую граммпластинку с диска. Передвигаясь дальше, пластинка будет поднимать ползунок *36*. Когда край граммпластинки перейдет деталь *19*, пластинка соскользнет с желоба *1* и, ударившись в подушечку *27*, упадет в кассету *25* (смена пластинок происходит при открытой крышке радиолы). При дальнейшем движении вверх детали *1* она нажмет накладкой *42* на рычаг *32*; рычаг, повернувшись, тягой *31* повернет отсекатель *43*; при этом лапка *а* освободит одну пластинку, которая упадет на деталь *1*, а лапка *б* задержит все остальные. Граммпластинка соскользнет по желобу *1* и упрется в ползунок *36*. При обратном ходе детали *1* граммпластинка, соскользнув с ползунка *36*, упрется в деталь *19*, центрирующую граммпластинку, которая при дальнейшем опускании детали *1* ложится на граммофонный диск. После смены пластинки, на что затрачивается пол-оборота вала *14*, адаптер устанавливается на край пластинки и пружинкой *18* сталкивается на начало записи. На это используется оставшаяся четверть оборота вала *14*. После этого вал останавливается, так как пружинка контакта заскакивает в вырез вала *14* и размыкает ток электромагнита *10*.

Все это происходит в том случае, если рычажок *16* находится в левом положении. Если же его передвинуть в правое положение, то шатун *2* будет висеть отвесно и палец *3* не попадет в его вилку. В этом случае смены пластинки не произойдет, а будет повторяться одна и та же граммпластинка.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ АВТОМАТА

Конструкция автомата почти не имеет деталей, выточенных из металла. Большинство деталей автомата изготовлено из фанеры, листового железа, а также выточено из дерева. Только несколько мелких деталей выточено из железа. В крайнем случае и эти детали можно изготовить из дерева и листового металла.

Переходим к описанию изготовления отдельных деталей автомата.

ПАНЕЛЬ

Автомат собран на панели из фанеры 8 mm (рис. 6). Размеры ее — 298 × 335 mm.

К панели на клею и на шипах прикреплены стойки *45* и *46*, усиленные уголками *47* и *48*. В стойках укрепляются шарикоподшипники главного вала *14*. После вклейки стоек панель сверху оклеивается тонкой фанерой и полируется.

ЭЛЕКТРОМОТОР

Автомат работает от граммофонного мотора завода имени Лепсе. Мотор немного переделывается: верхняя доска его обрезается вокруг валика по радиусу в 20 mm; регулятор числа оборотов удаляется. Ползунок с фетровым тормозом закрепляется в таком положении, при котором вал мотора делает 78 оборотов в минуту. Валик мотора, на который надевается диск, засверливается сверлом диаметром 2 mm на глубину в 7 mm. В это отверстие запрессовывается деталь *22*. Мотор крепится к панели на толстых резиновых шайбах. Часть деталей мотора изображена на рис. 7.

ГРАММОФОННЫЙ ДИСК

Граммофонный диск изготовляется из 10-mm фанеры. Из нее вырезается диск *21* диаметром в 198 mm. К диску снизу тремя шурупами привертывается деревянная втулка *49*. К втулке снизу же прикрепляется коническая шестерня от набора «Конструктор» (рис. 8). У шестерни необходимо удалить втулку, а центральное отверстие расширить до 9 mm и сделать вырез для прохода шпильки, находящейся на вертикальном валике мотора. Против выреза во втулке *49* делается углубление для этой же шпильки. Граммофонный диск *21* сверху покрывается плюшем, который держится на диске фанерным кольцом *50*.

КОНИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА

Передача движения главному валу осуществляется системой, состоящей из валика *7* диаметром 4 mm и двух пар шестерен (одной пары конических и одной пары цилиндрических). Валик вращается в отверстиях латунной П-образной детали *13* (выкройку детали см. на рис. 9). Одно из двух отверстий в детали *13* сделано продолговатым для перемещения валика по вертикали. На один

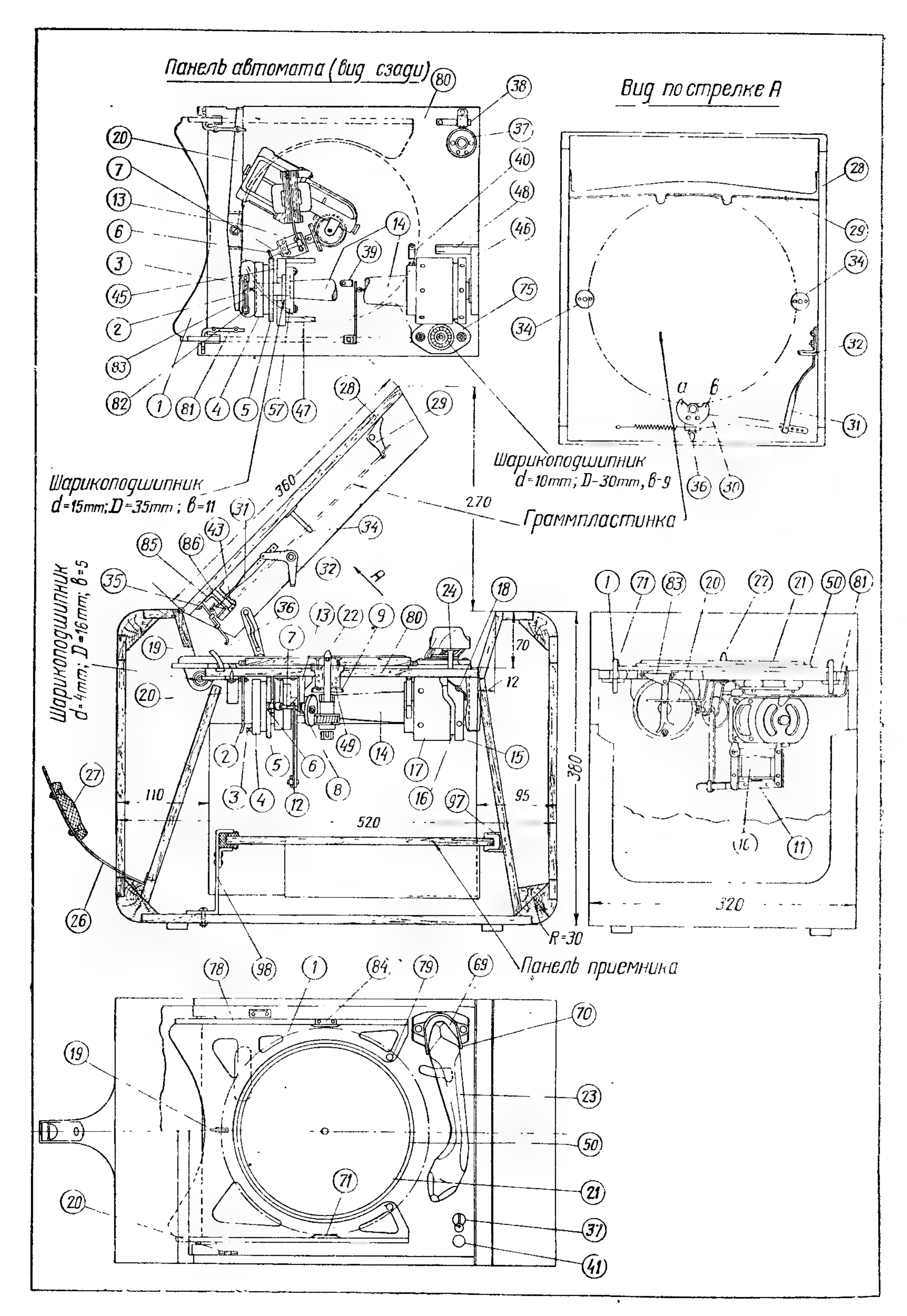


Рис. 2. Общий вид радиолы

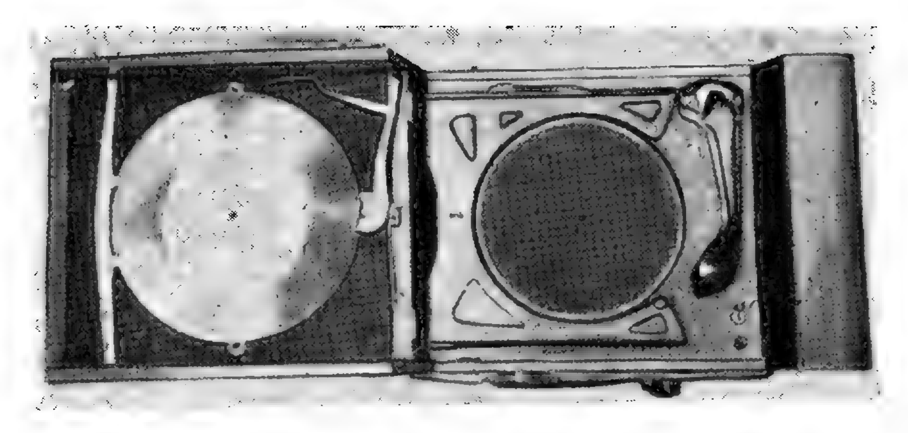


Рис. 3. Вид сверху на открытую радиолу

конец валика насажена и припаяна к нему маленькая латунная шестеренка *6* (рис. 7), имеющая 15 зубцов, вырезанных ножевкой и закругленных полукруглым натфелем. Валик закладывается в отверстие так, чтобы шестеренка *6* была со стороны круглого отверстия. Предварительно на валик надевается втулка *52*, отодвигающая шестерню от щеки детали *51*. На второй конец валика *7* надевается коническая шестерня *8* от набора «Конструктор». В промежутке между щеками детали *13* на валик *7* надевается установочное кольцо *53* и тяга *12*, второй конец которой прикреплен к реле *10*. Валик *7* и установочное кольцо *53* взяты готовые из набора «Конструктор».

РЕЛЕ

Электромагнитное реле изготовлено из трансформатора на железе Ш-15. Сечение сердечника 2,25 cm^2. Сначала разбирается собранный в перекрышку сердечник, и все прямые замыкающие пластины собираются отдельно. Сердечник стягивается железными планками при помощи четырех болтиков. Предварительно в верхних концах боковых стержней трансформатора просверливаются отверстия. Прямые пластины сердечника склепываются между собой, для чего в пакете просверливаются два отверстия. В середину сердечника вклепывается железная полоска, по ширине равная ширине сердечника, и в 2 раза длиннее его. Реле укрепляется на моторе двумя угольниками из набора «Конструктор». Концы угольников поджимаются под гайки болтиков, соединяющих две части мотора. Крепление реле видно на рис. 4 и 10. Катушка реле мотается до полного заполнения каркаса проводом ПЭ 0,07. Сопротивление катушки — 10—15 тыс. ом.

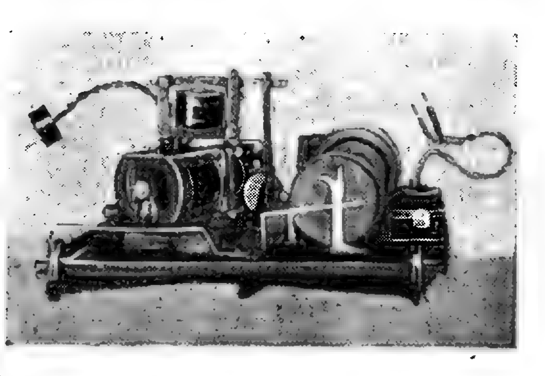


Рис. 4. Вид на автомат сбоку

ГЛАВНЫЙ ВАЛ

Главный вал вытачивается из дерева. Размеры его приведены на рис. 11. На концы

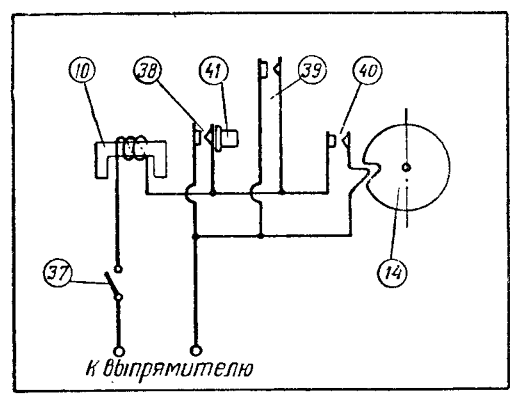


Рис. 5. Электрическая схема автомата

вала надеваются шарикоподшипники, закрепленные в фанерных стойках, приклеенных к панели. Подшипник $d = 15$, $D = 35$ прижимается к стойке *45* фанерным кольцом *57*. Шарикоподшипник $d = 10$, $D = 30$ закладывается в отверстие стойки *46* и крепится тремя шурупами, ввернутыми по его окружности.

На одном конце главного вала имеется барабан, к которому привернуты кулаки *15*, *16* и *17*, вырезанные из железа толщиной 1 mm (рис. 12). Кулаки сгибаются на каком-либо металлическом круглом предмете и надеваются на барабан главного вала, к которому прикрепляются несколькими шурупами. Предварительно стамеской выбирается углубление в средней части барабана. На второй конец главного вала плотно надевается деревянный

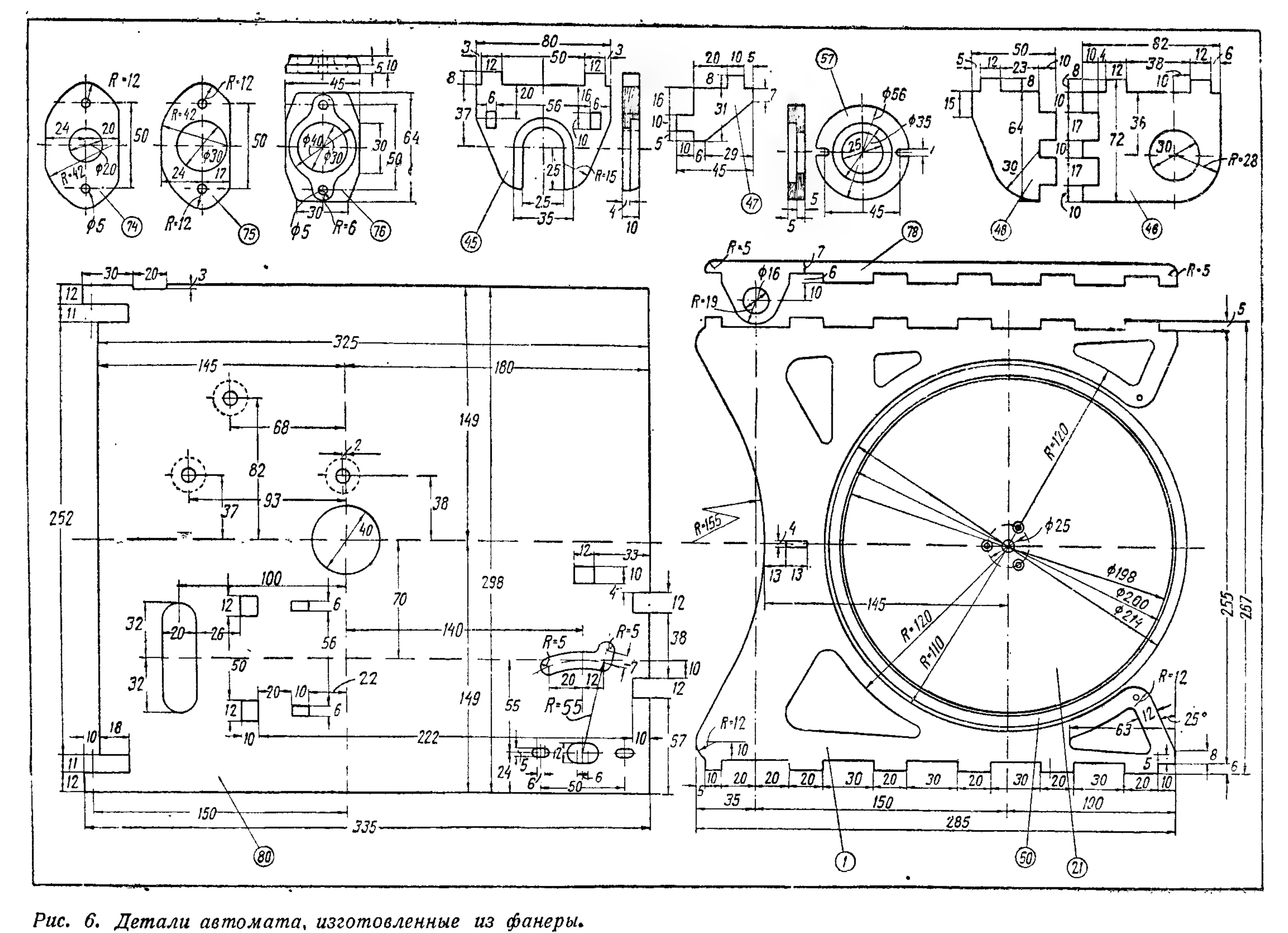


Рис. 6. Детали автомата, изготовленные из фанеры.

Детали *47, 48* из 6-mm фанеры по 2 шт. Детали *1* и *50* из того же материала по 1 шт. Детали *74, 75, 80* из 8-mm фанеры по 1 шт. Детали *45, 57, 48, 46, 21* из 10-mm фанеры по 1 шт. Деталь *76* из дерева толщиной 8 mm—1 шт.

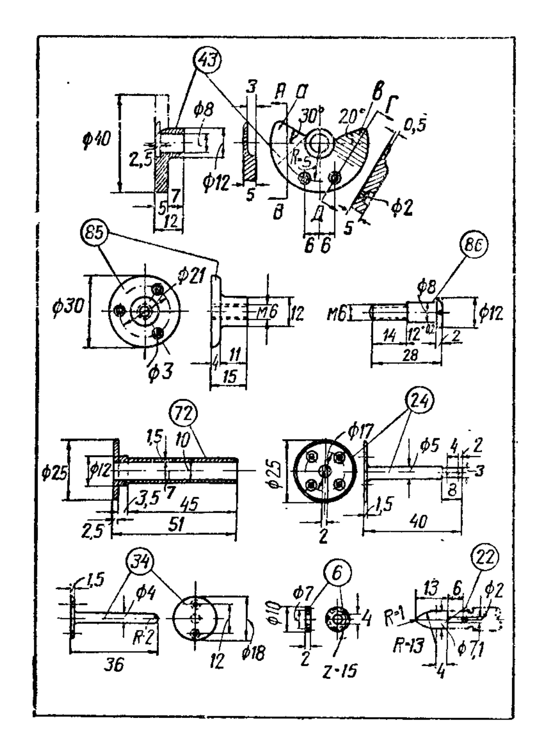


Рис. 7. Детали автомата, выточенные из металла.

Детали *43, 85, 86, 72, 24, 34, 22* из железа. Деталь *34* — 2 шт., остальные по 1 шт. Деталь *6* из латуни — 1 шт.

диск. В диск завернут шуруп *3* с припаянной конической шайбой *60*. Для того чтобы диск не повернулся на валу *14*, в щель между диском и валом ввертывается шуруп *61*. К диску *4* с задней стороны приворачивается шестерня *5* от телефонного индуктора с отрезанными по радиусу в 17,5 mm спицами. В оставшихся концах спиц сверлятся отверстия, в которые пропускаются шурупы *63*, крепящие шестерню к диску.

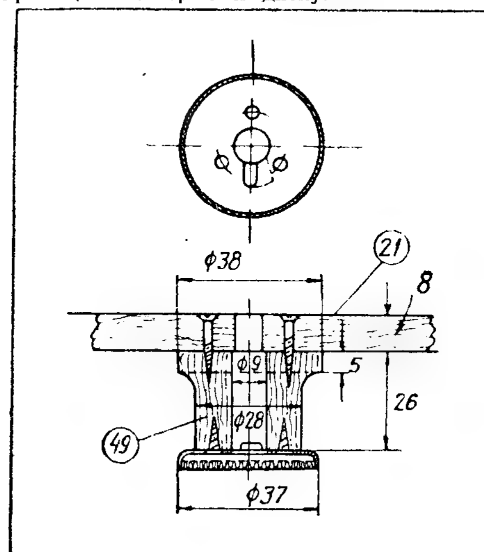


Рис. 8. Втулка граммофонного диска

АДАПТЕР И ТОНАРМ

Адаптер — самодельный. Корпус его и тонарм *62* вырезаны из одного куска дерева и сверху отполированы. Снизу, в передней части тонарма выдолблено углубление, где помещен механизм адаптера (рис. 14). Углубление закрывается алюминиевой дощечкой *63*, на которой собран адаптер. К дощечке приклепаны полюсные наконечники *64*, на плоские концы которых свободно кладется постоянный магнит *65*. В дощечке, под полюсными наконечниками сделан вырез с острыми краями, в который вдвигается вибратор *66* с надетой на него катушкой *67* (высокоомная

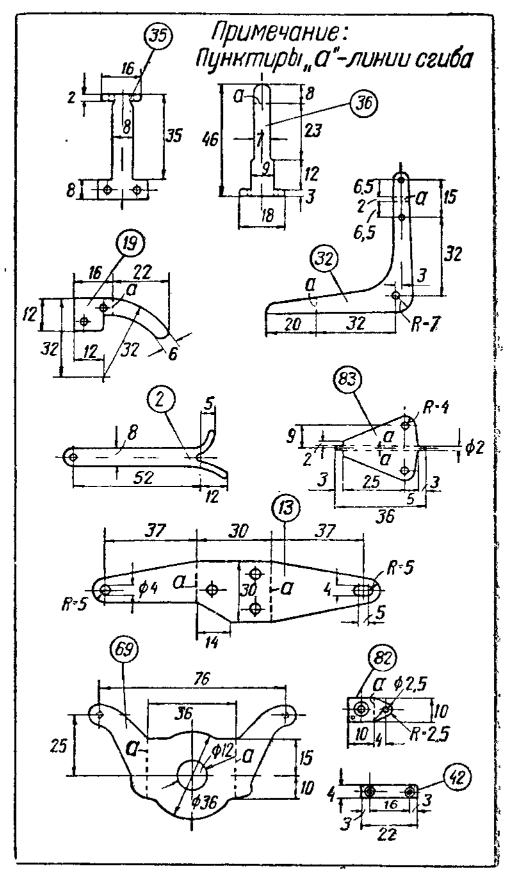


Рис. 9. Мелкие детали автомата, изготовленные из листового металла.

Детали *2, 35, 69, 82* из 1,5-mm железа; *82* — 2 шт., остальные по 1 шт. Детали *19, 32* из 2,5-mm железа по 1 шт. Детали *36, 42, 83* из 1,5-mm латуни по 1 шт. Деталь *13* из 2,5-mm латуни — 1 шт.

катушка от громкоговорителя «Рекорд»). Вибратор предварительно огибается резиновой полоской-демпфером *68*. Вибратор состоит из двух половинок, сжатых демпфером. Игла в вибраторе удерживается трением. Магнит адаптера — из никель-алюминиевого сплава. Для него взят небольшой кусок магнита от динамика с постоянным магнитом. Снизу тонарма выдолблена канавка (рис. 15), в которую уложены провода от адаптера, заключенные в гибкий металлический чулок. Задний конец тонарма шарнирно соединен с вил-

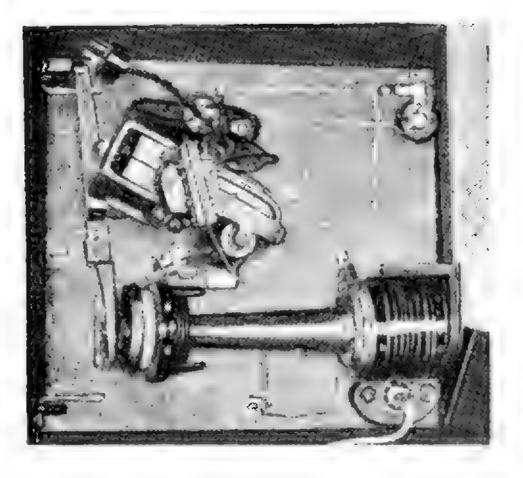


Рис. 10. Вид снизу на панель автомата

кой *69*, вращающейся вокруг вертикальной оси. Шарнирное соединение тонарма с вилкой выполнено двумя стальными шариками *70*, заложенными в углубление в тонарме и вилке. Вилка *69* приклепана к фланцу полого валика *72*, который вращается в двух шарикоподшипниках *73*. Шарикоподшипники укреплены в деталях *74*, *75* и *76* (выкройки их даны на рис. 6, а крепление видно из рис. 14). Для того чтобы при подъеме адаптера валик *72* не выскочил из шарикоподшипников, он зашплинтовывается медной проволокой *77*, уложенной в две канавки, пропиленные ножевкой (рис. 11). К тонарму привернут поводок *24*, в нижней части которого имеется вырез, куда вклепывается латунная деталь *77, а*. Подпиливая ее при регулировке автомата, можно точно подогнать длину поводка.

КАЧАЮЩИЙСЯ ЖЕЛОБ

Эта часть автомата собирается из трех деталей: из одной вилообразной детали *1* и двух бортов *78* (рис. 6). Эти детали, вырезанные из 6-mm фанеры, чистятся стеклянной шкуркой; борты *78* на шипах и на клею прикрепляются к бокам детали *1*. После высыхания клея желоб тщательно шлифуется шкуркой и полируется. К внутренним сторонам бортов *78* двумя шурупами с потайными головками прикрепляются эбонитовые или фибровые детали *71*, точно центрирующие граммпластинку. В отверстия в бортах *78* должны очень туго входить шарикоподшипники $d = 4$, $D = 16$, $b = 5$. В передние концы вилообразных деталей вбиваются два обойные гвоздя *79* с тщательно отполированными сферическими головками. Качающийся желоб *1* прикрепляется к панели *80* двумя Г-образными деталями *81* из 4-mm железной проволоки, пропущенными через шарикоподшипники. В этих деталях просверлены три отверстия для шурупов, крепящих эту деталь к панели (рис. 2, 6 и 7). К качающемуся желобу прикреплены угольники *82*. В отверстия, имеющиеся в угольниках, пропущены концы сережки *83*. К сережке шарнирно болтиками прикреплена вилка *2*. Все эти детали вырезаются из листового железа толщиной 1 mm

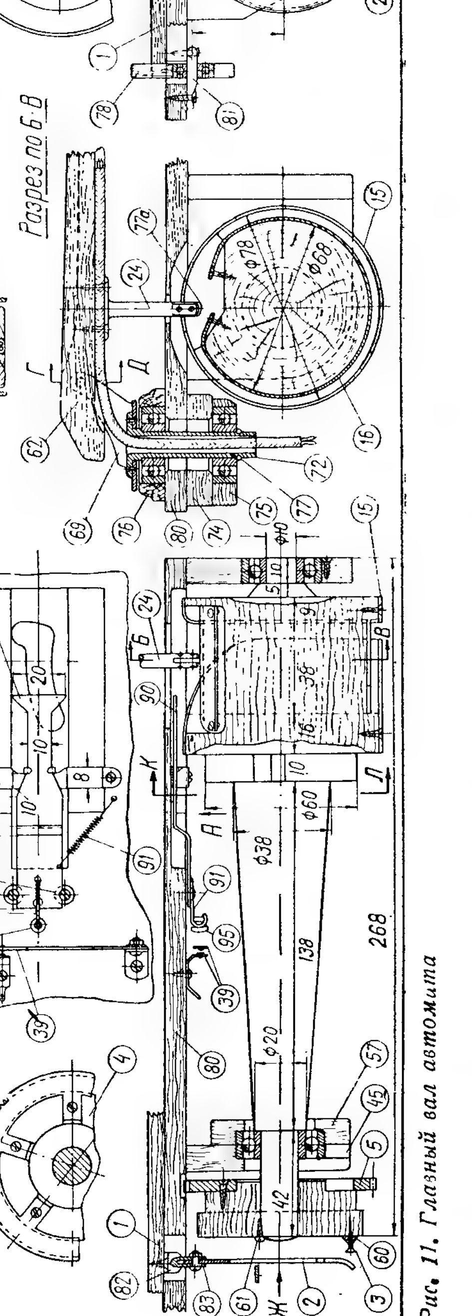


Рис. 11. Главный вал автомата

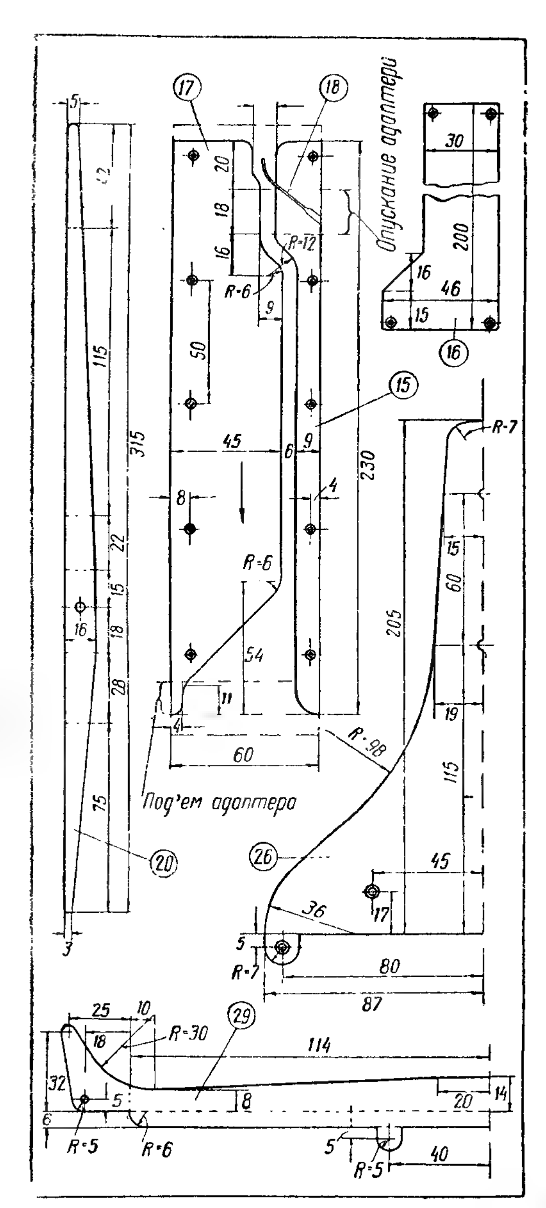


Рис. 12. Крупные детали автомата, изготовленные из листового металла

(выкройки деталей см. на рис. 9). На левом борту желоба укрепляется двумя шурупами планочка *84*.

МАГАЗИН ДЛЯ ПЛАСТИНОК

Детали магазина для проигрываемых пластин укреплены на верхней откидной крышке радиолы. В верхней части крышки имеется поперечная планка *29* с двумя лапками. Планка эта крепится двумя шурупами к бортам крышки. Благодаря такому креплению планка может поворачиваться. Сделано это для того, чтобы при закрывании крышки планка *29* не повредила тонарм. В нижней части крышки укреплена тремя шурупами точеная стоечка *85* (рис. 2 и 7). В стоечку ввернут нарезанным концом валик *86*, на который надет отсекатель *43*. После надевания отсекателя головка валика спиливается заподлицо. К отсекателю привернут рычаг *30*, вырезанный из 1-mm железа, с прикрепленной к нему тягой *31* из железной полоски сечением 1 × 5 mm. Вторым концом тяга прикреплена к коленчатому рычагу *32*, выкройка которого приведена на рис. 9.

Под отсекателем находится железная стоечка *35* (выкройку см. на рис. 9), прикрепленная к крышке радиолы, по ней скользит латунный ползунок *36*. Стойка и ползунок скрепляются друг с другом при помощи имеющихся на них лапок. Необходимо следить за тем, чтобы ползунок очень легко передвигался по стоечке и при открытой крышке висел свободно.

Устройство кассеты для проигранных пластинок ясно из рис. 2 и в особых пояснениях не нуждается.

ДЕТАЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ АВТОМАТА

К концу проигрывания пластинки поводок *24* нажимает на ползун *90*, который всегда оттягивается вправо пружиной *31*. Ползун передвигается в направляющих детали *92* и между головками шурупов *93*. К ползуну припаяна проволочная деталь *94* с надетым на нее отрезком резиновой трубки *95*, которая при передвижении ползуна влево замыкает контакты *39*. Устройство контактов *40*, замыкающихся при начале вращения барабана главного вала, видно на рис. 11.

УПОР 19

Эта деталь вырезывается по чертежу рис. 9 и сгибается по пунктирной линии. Часть детали, прилегающая к панели, утопляется в ней заподлицо и прикрепляется двумя шурупами.

РЕГУЛИРОВКА АВТОМАТА

Регулировка автомата начинается с кулаков, управляющих подъемом и отводом адаптера. Поворачиваем кулак так, чтобы игла адаптера стала на край пластинки (3—4 mm от края). Если игла становится ближе или дальше, то необходимо, ослабляя болты *96*,

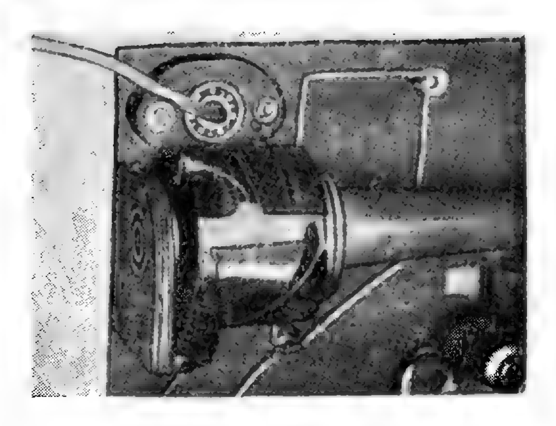


Рис. 13. Кулаки автомата

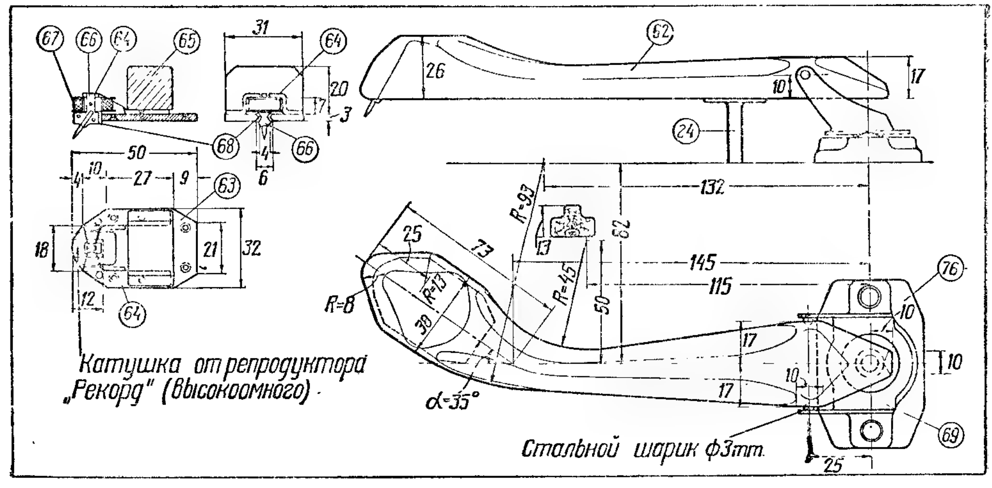


Рис. 14. Детали адаптера и тонарм

крепящие шарикоподшипники валика тонарма, и передвигая их в ту или другую сторону, добиться, чтобы игла адаптера заняла требуемое положение. После этого надо правильно установить кулак *15*, управляющий подъемом адаптера, подгибая или отгибая

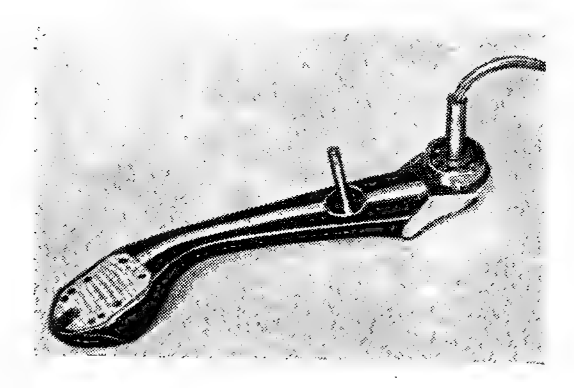


Рис. 15. Общий вид собранного адаптера

концы его так, чтобы опускание и поднимание происходило при прохождении участков, отмеченных на рис. 12 фигурными скобками. Если при этом окажется, что поводок длинен, то подпиливается вклепанная в его конец латунная деталь *77а*. Если же поводок окажется коротким, то латунная деталь заменяется более длинной. После этого надо провернуть рукой главный вал *14*, предварительно поставив адаптер на последнюю бороздку граммпластинки; при этом адаптер должен подняться, выйти за край пластинки, постоять в таком положении в течение полоборота главного вала и затем, став на край пластинки, сдвинуться к началу записи.

Отрегулировав адаптер, приступаем к регулировке отсекающего механизма магазина для пластинок. Здесь все внимание необходимо обратить на расположение лепестков детали *43* (рис. 7). Расстояние между плоскостями их должно быть около 2,5—3 mm. Заложив в магазин пластинки, нужно, нажимая на коленчатый рычаг, проверить работу отсекателя, который должен сбрасывать по одной пластинке. Если сбрасываются две пластинки одновременно, то необходимо подогнуть задний лепесток детали *43*. Выпадение двух пластинок бывает и в том случае, когда планка *29* стоит слишком высоко.

Большое внимание следует обратить на правильное положение детали *19*. При правильном ее положении пластинка точно ложится на диск и надевается на центральный шпенек его. Если пластинка не надевается на шпенек, то следует отогнуть серпообразную деталь в ту или другую сторону.

В электрической части автомата надо отрегулировать длину тяги *12*, идущей от якоря реле к качающемуся валику.

Контакты *49* надо отогнуть так, чтобы они замыкались в тот момент, когда игла адаптера будет итти по внутренним бороздкам граммпластинки.

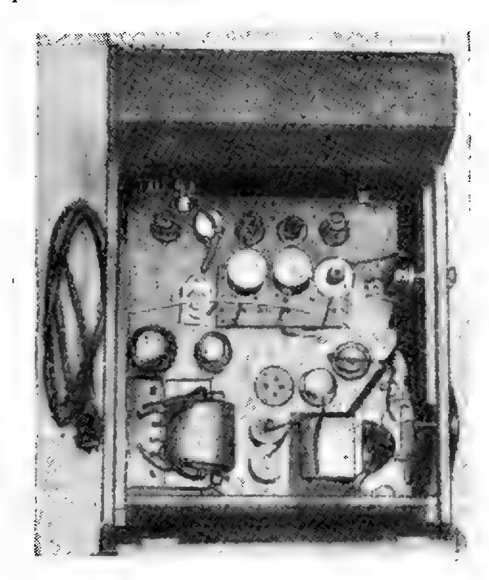


Рис. 16. Панель приемника (вид сверху)

II. ПРИЕМНИК

В данной радиоле замонтирован приемник прямого усиления I-V-2 с фиксированной настройкой на две радиостанции. Если необходимо производить настройку на большее число станций, то это можно сделать, воспользовавшись описаниями приемников с фиксированной настройкой в журнале «Радиофронт» № 23/24 за 1939 г. и в № 9 за 1940 г. Переключение осуществляется переключателем от приемника СВД-1, где использованы две платы на три положения: 1) адаптер, 2) прием Москвы (станции им. Коминтерна) и 3) прием Минска. К стержню переключателя приклепана текстолитовая планочка, которая при первом положении переключателя (адаптер) нажимает на контактные пружины, замыкая ток в цепи электромотора. Катушки контура и подстроечные конденсаторы — от приемника ЦРЛ-10. Прием Москвы осуществляется на двухконтурный приемник с фильтром-пробкой. Прием Минска производится на контур фильтра-пробки через цвитектор.

МОНТАЖ ПРИЕМНИКА

Приемник смонтирован на панели из 8-mm фанеры, обитой снизу тонким алюминием. Форма панели, расположение деталей и монтаж видны на рис. 16. Динамик укреплен непосредственно на передней стенке ящика. Все соединения: от приемника к динамику, софиту, автомату и адаптеру сделаны на штепселях, для чего использованы цоколя от ламп и ламповые панельки.

На переднюю стенку выведены рукоятки управления: сверху регулятор тона, посредине



Рис. 17. Общий вид радиолы

выключатель сети и регулятор громкости и снизу рукоятка переключателя. Панель приемника укреплена в скобках *97* с заложенной в них губчатой резиной и подперта с другой стороны поворотной стойкой *98* тоже с резиной (рис. 2). Это дает очень мягкую подвеску приемника.

Собирая автоматы,
Проверяйте каждый гвоздь:
Тяжек будет час расплаты,
Если строить на „авось".

ТУ-100-1

А. М. Бассейн

Трансляционная установка типа ТУ-100-1 предназначается для обслуживания программами вещания открытых территорий, больших закрытых помещений, а также и индивидуальных радиослушателей через трансляционную сеть.

Внешний вид аппаратуры показан на рис. 1. ТУ-100-1 имеет один канал усиления, состоящий из микрофонного усилителя УБ-1 и усилителя УВ-2. Полное усиление канала рассчитано на работу с напряжения, даваемого угольным микрофоном. В качестве оконечного мощного блока применяется усилитель типа УО-100-3. Неискаженная мощность звуковой частоты, отдаваемая этим блоком, равна 100 W.

ТУ-100-1 дает возможность производить передачи с микрофона, устанавливаемого в студии или в аппаратной, производить проигрывание граммпластинок, ретранслировать передачи с радиоприемника и транслировать программы из театров, клубов или других мест. Имеется также возможность давать необходимые объявления через микрофон.

Радиоприемник, граммустройство и микрофонная стойка с микрофоном для объявлений располагаются на обычном столе, устанавливаемом вблизи аппаратуры. Скелетная схема установки приведена на рис. 2.

ЦЕПИ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ

Звуковые цепи с напряжением, получаемым от микрофона и адаптера («уровень микрофона») заведены на панель управления ПУ-2, где любая из них может быть подключена ко входу усилителя УБ-1. Цепи с напряжением, принятым для работы на телефонных линиях («уровень линии»), как-то: линия, приемник, выход УБ-1, присоединяются также к панели управления ПУ-2, где любая из цепей может быть включена на вход усилителя УВ-2.

Регулировка громкости любой из проводимых передач осуществляется общим регулятором громкости, установленным на этой же панели и включенным в цепь между выходом УБ-1 и входом УВ-2.

Передачи с микрофона и адаптера усиливаются усилителями УБ-1, УВ-2 и УО-100-3. Напряжение с микрофона студии и аппаратной подводится ко входу усилителя УБ-1 через переходной трансформатор *1* и включается ключом «Микрофон студии» или ключом «Микрофон аппаратной» (рис. 3). При работе с микрофона студии микрофон аппаратной отключается. Гнездо «Угол. микрофон» служит для замены микрофона студии резервным. Напряжение для питания микрофона подается через среднюю точку первичной обмотки переходного трансформатора. Передача с адаптера включается ключом «Адаптер». Для обеспечения одинаковой громкости при переключении передачи с микрофона на адаптер уровень последнего приводится к уровню микрофона потенциометром 2. Гнездо «Адаптер»

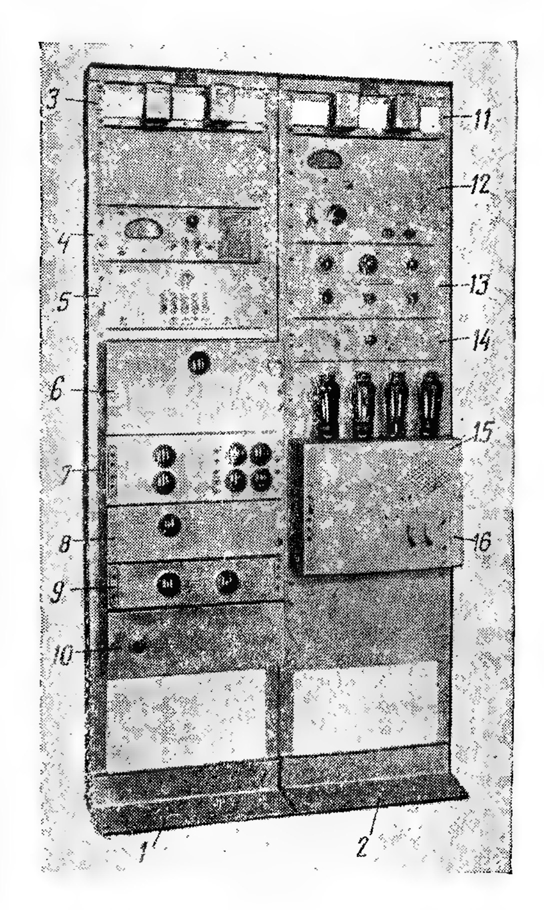


Рис. 1. Трансляционная установка типа ТУ-100-1.

1 — статив предварительного усиления СО-3; *2* — статив оконечного усиления ВУО-100-3; *3* — гребенки вводных контактов *4* — панель индикатора уровня и омметра ИУО-4; *5* — панель управления ПУ-2; *6* — выпрямитель ВВ-2; *7* — усилитель УВ-2; *8* — выпрямитель ВБ-2; *9* — усилитель УБ-1; *10* — купроксный выпрямитель В-12-1; *11* — гребенки вводных контактов; *12* — регулятор напряжения РН-2; *13* — выходная коммутация КВ-6; *14* — панель акустического контроля КД-3; *15* — усилитель 100 W УО-100-3; *16* — выпрямитель В-100-3

служит для замены рабочего адаптера резервным.

Программы, принимаемые на приемник и по трансляционной линии, усиливаются только усилителями УВ-2 и УО-100-3. Передача с приемника через понижающий трансформатор 3 подается на вход усилителя УВ-2 и включается ключом «Приемник»; при этом цепь от выхода усилителя УБ-1 обрывается контактами этого же ключа. Настройка приемника ведется на телефон, присоединяемый через гнездо «Настройка». Уровень громкости передачи с приемника уравнивается с уровнем громкости передачи с микрофона регулятором, установленным в приемнике. Для замены приемника другим служит гнездо «Приемник». Уровень громкости для всех видов передач может изменяться регулятором громкости 4, имеющим полное затухание 36 db.

Вторичная обмотка выходного трансформатора первого блока усилителя УВ-2 с напряжением 140 V присоединяется непосредственно к контактам сеток ламп усилителя УО-100-3, так как последний входного трансформатора не имеет (рис. 2). Секции вторичной обмотки выходного трансформатора второго блока усилителя УВ-2 с напряжением 30 и 60 V заведены на панель выходной коммутации КВ-6. К выходу второго блока могут быть подключены дополнительные мощные блоки, имеющие входной трансформатор, или какая-либо нагрузка. Секции выхода мощного блока с напряжением 30 и 120 V также заведены на панель выходной коммутации КВ-6. Последняя рассчитана на подключение к ней 5 линий потребителя. Каждую линию с помощью линейных переключателей можно переключить на любое из выходных напряжений мощного блока и на любую из секций выхода второго блока УВ-2.

Линии потребителя присоединяются к панели выходной коммутации через панель защиты ЗВ-1, устанавливаемую на стене у ввода линий в помещение.

ЦЕПИ СИГНАЛИЗАЦИИ

При включении любой передачи контактами каждого из ключей панели управления (рис. 3) на провод сквозной сигнализации *СС* подается «земля». Провод *СС* подведен к реле, закорачивающему цепь сеток ламп пушпульного каскада усилителя УВ-2. Реле установлено на панели УВ-2. Реле срабатывает и включает передачу. При включении передачи из помещения студии ключ «Микрофон студии» на панели ПУ-2 устанавливается в среднее положение, и включение передачи производится ключом «Микрофон» на элементе включения студийного микрофона. Одновременно с включением микрофона в студии к проводу, соединенному с обмоткой реле транспаранта студии ТС-2, подключается «земля». Реле сработает и включает табло с надписью «Тише! Микрофон включен». При ведении передачи с микрофона, включенного через гнездо «Угол. микрофон», включение производится ключом «Микрофон студии» на панели управления ПУ-2.

ЦЕПИ КОНТРОЛЯ

Контроль качества и громкости передачи осуществляется прибором панели индикатора

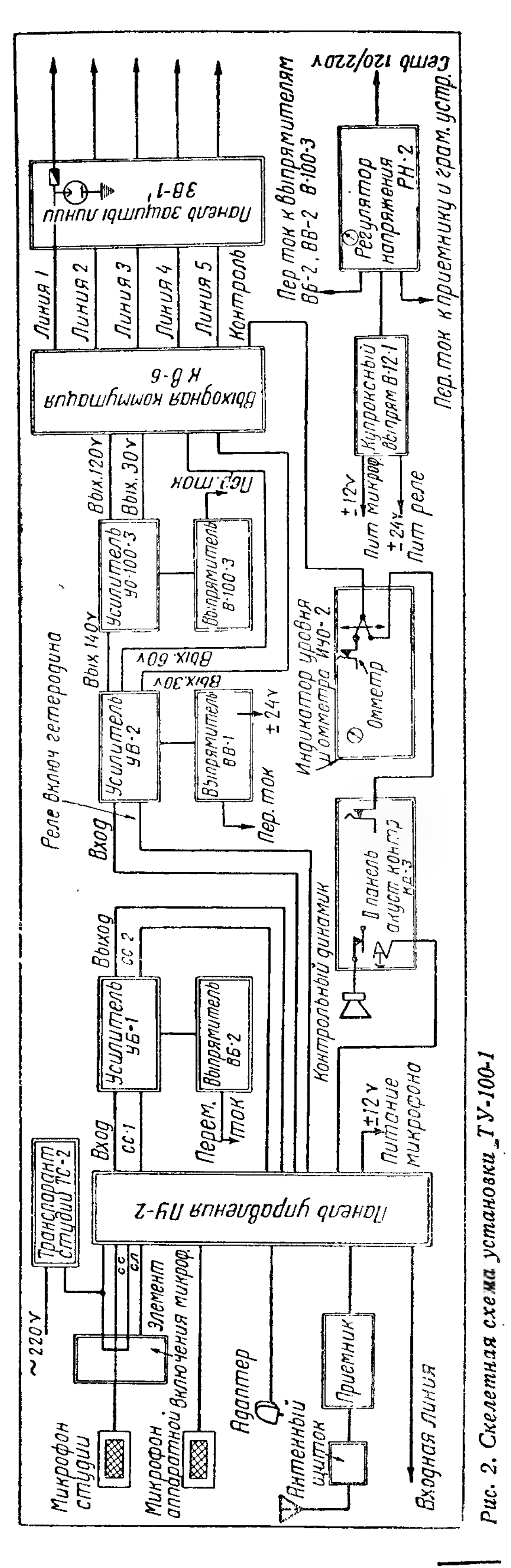


Рис. 2. Скелетная схема установки ТУ-100-1

уровня ИУО-2, динамическим громкоговорителем и телефоном на панели КД-3. Контроль на громкоговоритель производится по контрольной цепи, начинающейся от контрольного переключателя панели выходной коммутации КВ-6 и проходящей «шлейфом» через панель ИУО-2 на панель КД-3.

С помощью переключателя контрольную цепь можно присоединить к любой секции выхода усилителей и линий потребителя, подключенных к панели выходной коммутации КВ-6. Для контроля различных напряжений панель КД-3 снабжена автотрансформатором. Контрольная цепь подводится к громкоговорителю через панель КД-3, лишь когда кнопка «Измерение линии» на панели ИУО-2 находится в отжатом положении. При включении микрофона аппаратной ключом с одноименной надписью, расположенным на панели управления, контрольный громкоговоритель автоматически отключается ламелями реле панели КД-3. Это реле срабатывает, так как к проводу, соединенному с его обмоткой, подключается земля контактами указанного ключа.

В нажатом положении кнопки «Измерение линии» панели ИУО-2 контрольная цепь присоединяется к схеме омметра. Измерение сопротивления между проводами линий и каждого провода по отношению к земле осуществляется с помощью ключей панели ИУО-2. Для измерения линий используется контрольная цепь, рассмотренная выше. Подключение, необходимое для измерения сопротивления какого-либо другого объекта, производится через гнездо «Омметр» на панели ИУО-2.

ЦЕПИ ПИТАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Сеть переменного тока 120 или 220 V от контактов входных гребенок подведена к автотрансформатору панели регулятора напряжения РН-2. На выходе автотрансформатора устанавливается напряжение 220 V путем выбора соответствующей секции его переключателем. Контроль напряжения питания до и после автотрансформатора производится прибором, установленным на этой же панели. После регулятора напряжений переменный ток подводится к выпрямителям В-12-1, В-100-3, ВВ-2, ВБ-2 а также к приемнику, и граммустройству ГУ-2.

ЦЕПИ ПИТАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Питание цепей постоянного тока осуществляется от купроксного выпрямителя В-12-1 с заземленным плюсом. Питание элементов сигнализации производится от выпрямителя после общего дросселя фильтра, минус которого заведен на все панели, где имеются реле или лампочка. Питание угольных концертных микрофонов производится от этого же выпрямителя через фильтр, смонтированный на панели выпрямителя. После фильтра напряжение питания подведено на панель управления ПУ-2 и вместе со звуковыми цепями подключается через среднюю точку первичной обмотки переходного трансформатора *1* к тому микрофону, с которого ведется передача.

Измерение тока микрофона и контроль режима усилителей производится прибором ин-

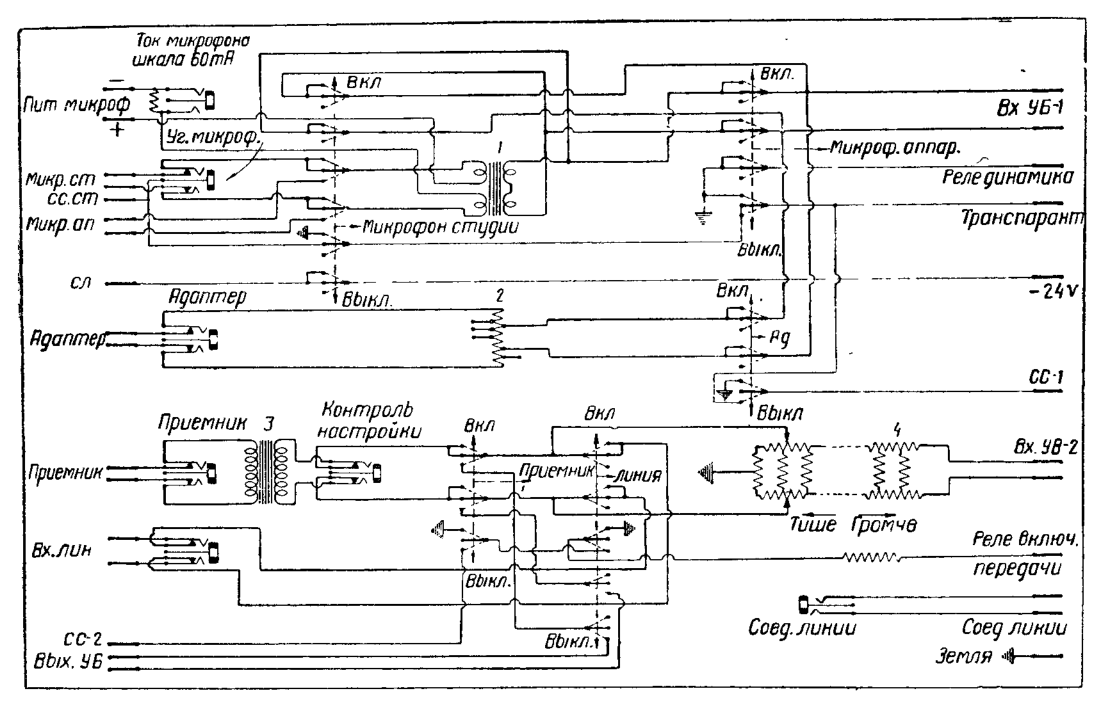


Рис. 3. Схема панели управления ПУ-2

дикатора уровня ИОУ-2 при помощи шнуровых соединений. Гнездо для измерения тока микрофона с одноименной надписью расположено на панели управления. Измерительные гнезда в цепях усилителей расположены на их панелях. Контроль режима усилителя УО-100-3 производится этим же прибором. Он подключается к измерительным гнездам по соединительной линии, оканчивающейся на панелях В-100-3 и ПУ-2 гнездами с одноименными надписями.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Усиление канала (макс.) секции 120 V равно 97 db. Диапазон частот — от 60 до 10 тыс. Hz. Отклонение частотной характеристики ± 3,5 db. Входное сопротивление равно 600 Ω ± 30%. Нормальный уровень напряжения на входе (для номинальной мощности на выходе) — минус 48 db (3,2 mV). Номинальная мощность на выходе канала 100 W. Клирфактор при номинальной мощности на частоте 800 Hz составляет 5—6%. Нормальная нагрузка при номинальной мощности 100 W 1-й секции — 144 Ω, 2-й секции — 9 Ω. Нормальный уровень на нормальной нагрузке 1-й секции составляет + 44 db, 2-й секции — + 32 db. Уровень помех, приведенный к клеммам входа канала — минус 91,—95 db. Лампы: СО-118—1 шт., ПО-119—3 шт., УО-186—4 шт., ВО-188—2 шт., УБ-180 —4 шт., ВО-239 —2 шт., сигнальных 24 V — 1 шт., неоновых — 1 шт. Высота стативов 2000 mm. Ширина — 530 mm. Число стативов — 2. Потребляемая из сети мощность (с оконечным блоком ВУО-100-3) — 650 W.

Выпрямитель для питания микрофонов ММ-2

На многих вещательных узлах питание микрофонов ММ-2 производится от источников постоянного тока, что создает значительные неудобства. В некоторые комплекты оборудования радиоузлов, выпускаемых нашей промышленностью, входит купроксный выпрямитель для питания указанных микрофонов от сети переменного тока.

Схема и конструкция этого выпрямителя очень просты, и он вполне может быть выполнен местными силами.

Выпрямитель собран на купроксах по схеме Гретца (рис. 1). Выпрямитель имеет две ячейки фильтра с дросселями *3*, *10* и конденсаторами *5*, *6*. Фильтр выпрямителя должен иметь большое затухание. Допустимая величина пульсации на выходе фильтра очень мала.

Данные выпрямителя следующие:

Подводимое переменное напряжение 110—220 V. Выпрямленное напряжение для питания ламп и реле 24 V; максимальный ток 120 mA. Выпрямленное напряжение для питания микрофонов — 12 V. Максимальный ток — 60 mA.

Данные деталей схемы (рис. 1).

3 и *10* — дроссель. Железо Ш-21, набор 27 mm; сборка с зазором в 0,2 mm; обмотка 3000 витков; $R = 50 \times 2$ Ω; провод ПЭ 0,29—0,31 mm. *5* — электролитический конденсатор 50 μF; рабочее напряжение 50 V. *6* — электролитический конденсатор 500 μF; рабочее напряжение 40 V. *7* — предохранитель Бозе 0,25 A. *8* и *9* — предохранитель Бозе 1 A. *11* — купроксный столбик СТВ-2. *12* — реостат $R = 800$ Ω; константан ПШД 0,12—0,14. *14* — трансформатор — железо Ш-15; набор 30 mm. Первичная обмотка 1366 × 2 витков; $R = 200 \times 2$ Ω; провод ПЭ 0,12—0,13 mm. Вторичная обмотка 460 витков с отводом от 400 витков для подбора нужного напряжения; $R = 12$ Ω; провод ПЭ 0,12—0,13 mm.

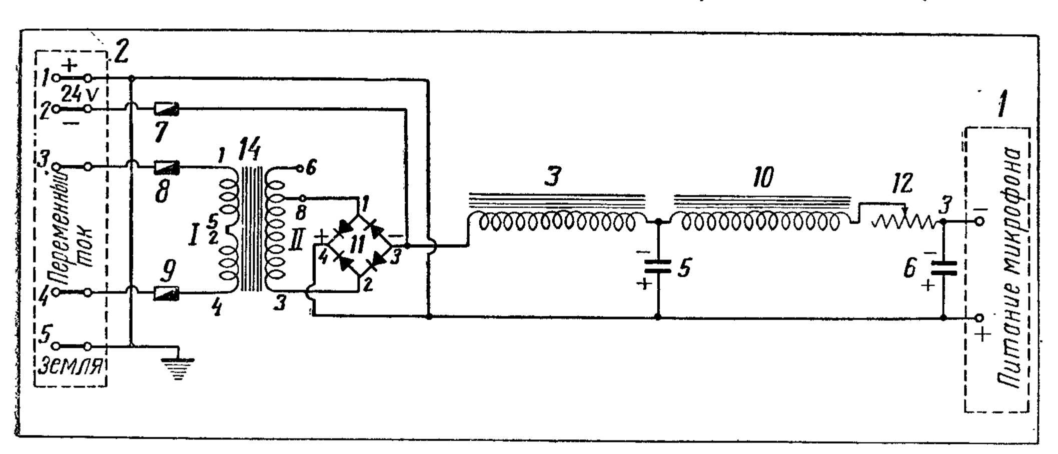


Рис. 1

Выпрямитель рассчитан на питание одного или двух микрофонов ММ-2.

Для питания одной-двух сигнальных коммутаторных ламп или нескольких реле напряжение берется до фильтра выпрямителя, так как величина пульсации здесь не имеет никакого значения.

А. А. Крымов

Усовершенствование усилителя-передвижки

Л. Дружкин и А. Дольник

В № 18 «Радиофронта» за 1939 г. в статье А. Бажанова и Л. Дружкина был описан 20-W усилитель-передвижка, предназначенный для работы от приемника, адаптера и микрофона.

Описанный усилитель был рассчитан и построен еще в то время, когда авторы не располагали всеми типами ламп металлической серии. Поэтому два первые каскада были осуществлены на лампах типа 6Ж7. После появления ламп 6Ф5 был построен усилитель-передвижка, в которой оконечный и предконечный каскады остались без изменения, а в предварительных каскадах применены лампы 6Ф5. Испытания усилителя показали, что он, обладая такой же частотной характеристикой, как и предыдущий, проще в изготовлении и наладке, поскольку не пришлось подбирать режим работы экранных сеток 6Ж7. Так как коэфициент усиления лампы 6Ф5 меньше, чем 6Ж7, то пришлось поднять коэфициент трансформации входного трансформатора на 50%.

Схема этого варианта усилителя приведена на рис. 1. На этом же рисунке приведены данные усилителя. Так как часто усилитель-передвижка попадает в полустационарные условия работы, когда он в течение нескольких часов или даже дней находится в непосредственной близости к электрическим сетям переменного тока, представляется целесообразным использовать их энергию для питания, взамен дорогостоящей энергии от аккумуляторов.

На рис. 2 дана схема выпрямителя, специально рассчитанного и построенного для питания усилителя-передвижки.

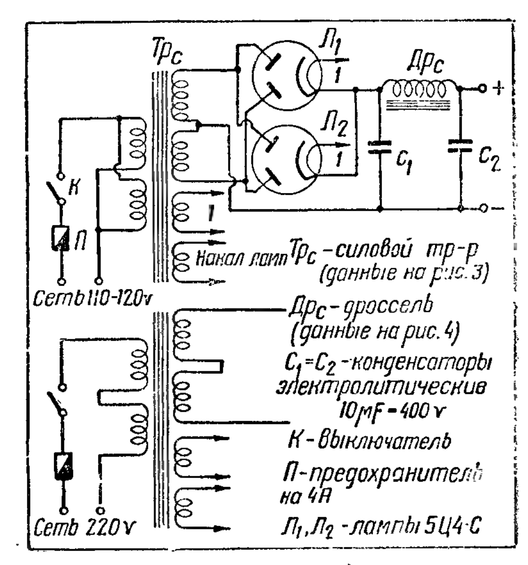


Рис. 2

Двухкратное применение отрицательной обратной связи в четвертом и в особенности во

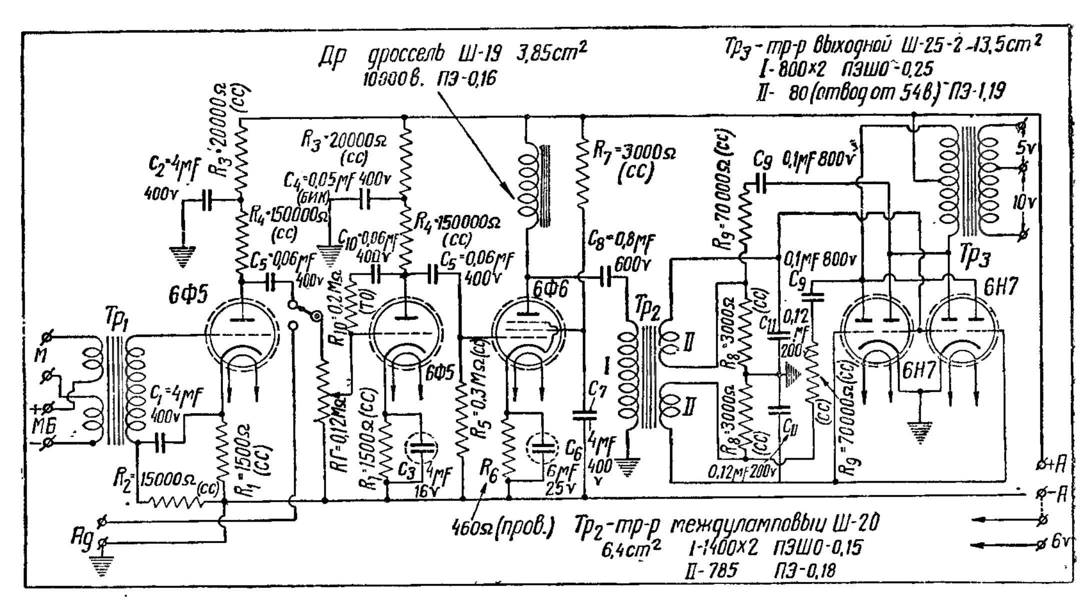


Рис. 1

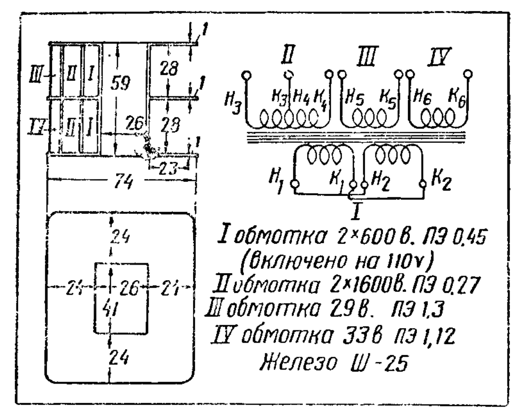


Рис. 3

втором каскадах усилителя (сопротивление R_{10} и конденсатор C_{10}) позволили сделать выпрямитель в части фильтрующих деталей

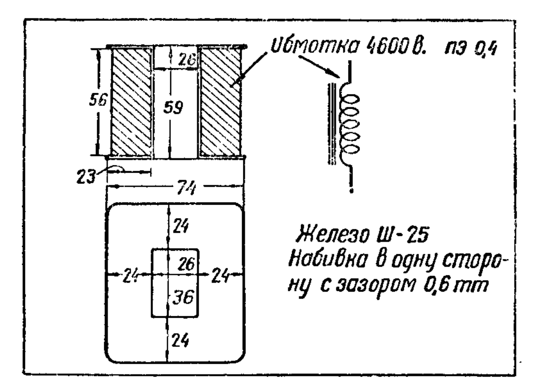


Рис. 4

весьма легким и дешевым по сравнению с обычными выпрямителями.

Схема выпрямителя и данные его деталей показаны на рис. 2. Этот выпрямитель может быть также использован для питания любого другого усилителя мощностью до 20 W, для подмагничивания динамиков и т. д. Он дает постоянное напряжение 300 V при токе 160 mA, а при токе в 250 mA — несколько более 250 V.

Напряжение пульсации первой гармоники (f = 100 Hz) равно 0,7—0,75 V, что вполне допустимо.

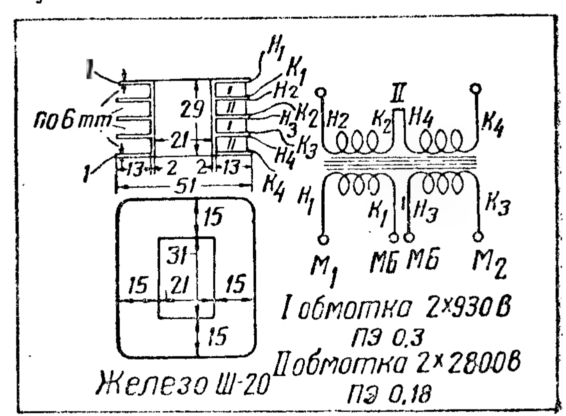


Рис. 5

На рис. 3 дается чертеж конструкции силового трансформатора выпрямителя со всеми необходимыми конструктивными размерами и метрическими данными. На рис. 4 дан такой же чертеж дросселя фильтра. Для силового трансформатора применено железо Ш-25 × 40, а для дросселя — Ш-25 × 35.

На рис. 5 приведены чертеж и данные нового микрофонного трансформатора.

Выпрямитель настолько свободно размещается в обычном чемодане от патефона, что нет необходимости давать специальный чертеж с расположением деталей и монтажной схемой.

Рефлексные схемы на новых лампах

В. И. Пронин

Рефлексные схемы позволяют многократно использовать электроды ламп. Благодаря этому можно уменьшить число ламп в приемнике, либо при том же числе ламп получить приемник с большими усовершенствованиями, например, с усиленным задержанным АРГ, с переменной избирательностью, с подавлением шумов, экспандированием и т. п. Рефлексные схемы широко применяются за границей, особенно в Америке и Германии в малогабаритных приемниках и в дорогих суперах.

В приемниках простого усиления на простых лампах рефлексные схемы работают плохо. Основной причиной этому является отсутствие АРГ, избавляющее приемник от перегрузок, к чему особенно чувствительны рефлексные схемы.

Мы рассмотрим две рефлексные схемы, которые могут быть использованы в суперах, например. в радиолах РФ-ХУ и типа ЛР-7к. Рефлексная схема, приведенная на рис. 1, позволяет получить в этих приемниках вместо задержанного АРГ—усиленный задержанный АРГ (для чего, обычно, требуется дополнительный каскад усиления промежуточной частоты).

Эта схема работает следующим образом. Промежуточная частота со вторичной обмотки трансформатора промежуточной частоты подводится к диоду лампы типа 6Г7 (двойной диод-триод), стоящей на выходе канала усиления промежуточной частоты (см. схему радиол ЛР-7к и РФ-ХУ). Нагрузкой диода *1* являются сопротивления R_1 и R_2. Напряжение

низкой частоты с сопротивления R_2 подводится к управляющей сетке лампы 6Г7 через конденсатор C_3 и $Др_1$ высокой частоты. Одновременно на управляющую сетку 6Г7 через конденсатор C_2 поступают колебания промежуточной частоты для усиления лампой 6Г7 и для дальнейшей подачи на диод 2 для получения усиленного задержанного АРГ. Дроссель $Др_1$ преграждает путь току промежуточной частоты через сопротивление R_2 на катод.

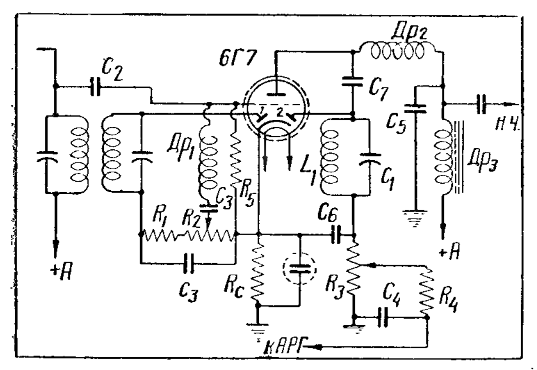


Рис. 1

Далее, в анодной цепи лампы 6Г7 усиленные колебания низкой и промежуточной частоты разделяются: низкая частота идет через дроссель $Др_3$, с которого она затем подается на сетку лампы следующего за 6Г7 каскада усиления низкой частоты. Промежуточная же частота проходит через конденсатор C_7 к контуру промежуточной частоты L_1C_1, который питает диод 2. Нагрузочным сопротивлением диода 2 служит сопротивление R_3, с которого через фильтр C_4R_4 снимается напряжение задержанного АРГ. Задержка действия АРГ получается благодаря напряжению, снимаемому с сопротивления R_c в цепи катода лампы 6Г7. Минус этого напряжения подается на анод диода 2 и запирает его до тех пор, пока амплитуда напряжения промежуточной частоты, подводимого от контура L_1C_1, не превысит величину постоянного напряжения.

Данные деталей схемы рис. 1 следующие: конденсаторы C_2, C_6, C_7 — слюдяные по 150 μμF; C_3 и C_4 — типа БИК по 0,1 μF; C_5 — слюдяной 500 μμF; сопротивления: $R_1 = 120$ тыс. Ω; $R_2 = 0{,}4$ MΩ; $R_3 = 0{,}3$ MΩ; $R_4 = 0{,}5$ MΩ; $R_5 = 1{,}5$ MΩ; $Др_1$ и $Др_2$ — дроссели высокой частоты Одесского завода. $Др_3$ — дроссель низкой частоты завода „Радиофронт" (секционированный).

Контур L_1C_1 имеет те же данные, что и контуры в полосовых фильтрах каскадов промежуточной частоты приемника.

Другая рефлексная схема, показанная на рис. 2, более эффективна. В ней применен двойной диод-пентод высокой частоты типа 6В8 или СО-193. Эта схема позволяет, кроме усиленного задержанного АРГ, дать еще большую раскачку на оконечный каскад усилителя низкой частоты, стоящий за лампой 6В8. По обычной схеме раскачка дается заниженная, и мощность на выходе приемника меньше возможной.

Промежуточная частота в схеме рис. 2 усиливается лампой 6В8 и питает диоды 1 и 2 для АРГ.

Питание на диод 1 подается через конденсатор C_4 непосредственно от анода лампы. Напряжение низкой частоты с нагрузочных сопротивлений R_1 и R_2 диода 1 подается через дроссель высокой частоты $Др_1$ и конденсатор C_1 на управляющую сетку пентода 6В8 через контур LC, не представляющий сопротивления для низкой частоты. Усиленная низкая частота в анодной цепи пентода подается через контур L_3C_3 (также не представляющий сопротивления для низкой частоты) на дроссель низкой частоты $Др_2$ и с него — на сетку следующей лампы усиления низкой частоты.

Диод 2 питается через полосовой фильтр с сильно связанными контурами.

Нагрузочным сопротивлением для диода 2 является R_4, с которого через фильтр R_7, C_7 снимается напряжение усиленного задержанного АРГ. Задержка действия АРГ осуществляется тем же способом, что и в схеме рис. 1. Конденсатор C_8 служит для подачи с полосового фильтра на диод 2 переменного напряжения промежуточной частоты.

В схеме рис. 2 применены: сопротивления — $R_1 = 0{,}12$ MΩ; $R_2 = 0{,}4$ MΩ (потенциометр); $R_3 = 1 \div 2$ MΩ; $R_4 = 0{,}5$ MΩ (потенциометр);

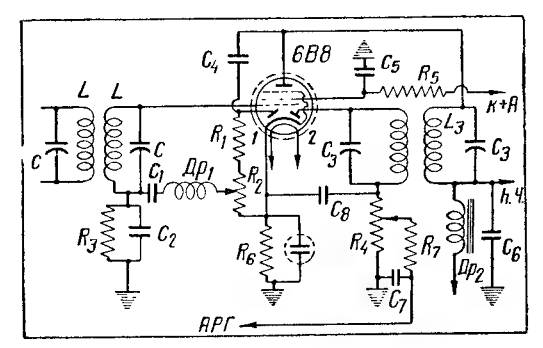


Рис. 2

$R_5 = 3000$ Ω; $R_6 = 3000$ Ω (проволочное); $R_7 = 1$ MΩ; конденсаторы — C_1 — бумажный, БИК 0,1 μF; C_2, C_4 и C_6 — по 200 μμF (слюдяные); $C_7 = 0{,}1$ μF; дроссели $Др_1$ — высокой частоты Одесского завода, $Др_2$ — низкой частоты завода „Радиофронт" (секционированный).

Полосовой фильтр L_3C_3 — той же конструкции, что и в предыдущих каскадах усиления промежуточной частоты, но связь между контурами оптимальная для получения наибольшего напряжения на диоде 2.





Инж. В. Догадин

Необходимость установки регуляторов громкости в сетях проволочного вещания вряд ли следует доказывать. Регулятор служит для установки желаемой величины уровня громкости передачи.

Обладатели трансляционных точек, оборудованных громкоговорителями «Рекорд» без регулятора громкости, вынуждены «регулировать» громкость с помощью центрирующего винта громкоговорителя, что приводит к большим нелинейным искажениям передачи.

Основные требования, предъявляемые к регуляторам, следующие: наименьшие вносимые ими частотные или нелинейные искажения, минимальное дополнительное потребление мощности, регулировка громкости в логарифмической зависимости, простота конструкции и минимальная стоимость.

Предел регулировки определяется наименьшим уровнем громкости, обеспечивающим разборчивую передачу. Этот уровень громкости можно считать около 40 db. Нормальный средний уровень громкости — порядка 70 db. Следовательно, регулировка громкости должна быть в пределах 30 db.

Вследствие того, что при больших уровнях громкости ухо различает изменение громкости на 1—2 db, первые ступени регулировки следует делать через 2 db. При малых уровнях громкости ухо менее чувствительно к изменению громкости, поэтому последние ступени регулировки можно делать через 5—8 db.

РЕОСТАТНЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

Наиболее простым и дешевым регулятором громкости может служить переменное сопротивление, включенное последовательно с громкоговорителем (рис. 1). К достоинству реостатного регулятора громкости следует отнести увеличение входного сопротивления абонентского пункта при снижении громкости. При нормальной громкости сопротивление пункта равно сопротивлению громкоговорителя. Наличие реостатных регуляторов не увеличивает нагрузку сети, а напротив, при увеличении числа абонентов, слушающих передачу с пониженной громкостью, сеть разгружается.

Подобный регулятор чрезвычайно прост по конструкции и может быть выполнен как для плавной, так и для ступенчатой регулировки.

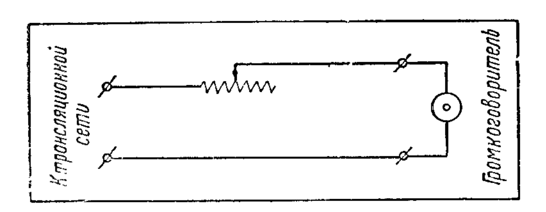


Рис. 1. Схема реостатного регулятора громкости

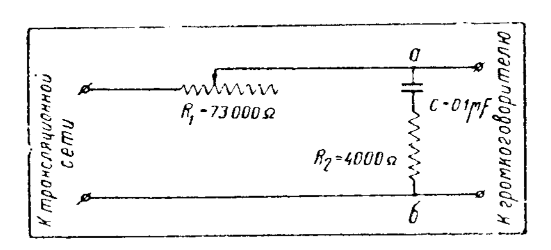


Рис. 2. Схема комплексного регулятора громкости

Реостатный регулятор вносит частотные искажения, поэтому нельзя рекомендовать его применительно к высококачественным громкоговорителям. Сопротивление регулятора останется постоянным при изменении частоты, тогда как сопротивление громкоговорителя увеличивается с повышением частоты. Чем выше частота, тем большее напряжение подается на громкоговоритель, и наоборот. Частотные искажения тем больше, чем больше глубина

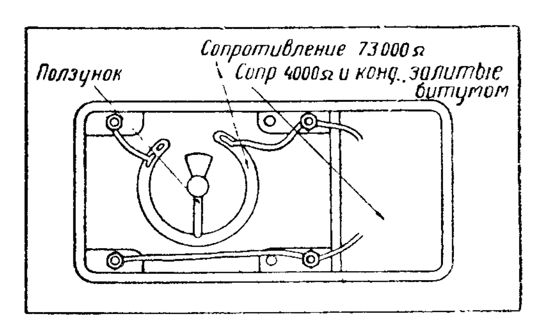


Рис. 3. Вид снизу на конструкцию комплексного регулятора громкости

регулировки и чем больше изменение входного сопротивления громкоговорителя.

Для устранения этого в реостатных регуляторах громкости применяется коррекция частотных искажений (комплексный регулятор громкости).

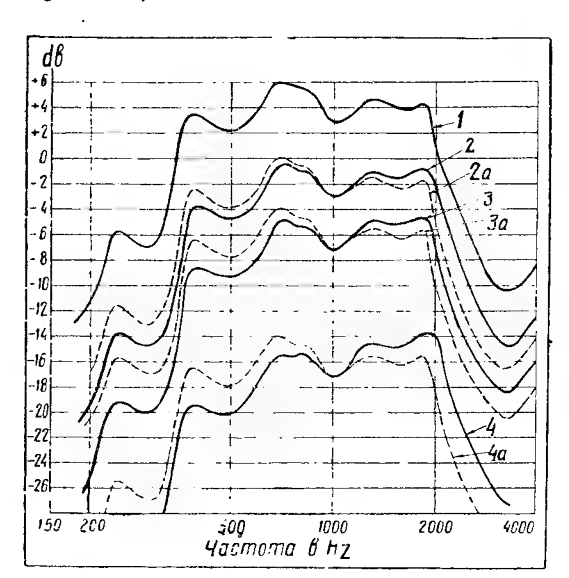


Рис. 4. Частотные характеристики громкоговорителя типа „Рекорд"

Схема такого регулятора громкости, применяемого в настоящее время на сетях проволочного вещания, приведена на рис. 2. Вид снизу на его устройство показан на рис. 3.

Сопротивление R_2 и конденсатор C создают постоянство сопротивления на клеммах громкоговорителя для всех передаваемых частот. В этом случае распределение напряжения между катушкой громкоговорителя и сопротивлением R_1 не будет зависеть от частоты; следовательно, дополнительных частотных искажений за счет регулятора громкости не будет.

Однако неравномерность частотной характеристики достигается за счет увеличения нагрузки сети регуляторами.

Вследствие этого количество трансляционных точек, которое можно включить в сеть с комплексными регуляторами громкости, в 2—3 раза меньше количества точек, не снабженных регуляторами.

Регулировку громкости электромагнитных громкоговорителей типа «Рекорд», имеющих узкую полосу передаваемых частот, вполне можно осуществить простым реостатным регулятором. На рис. 4 приведены частотные характеристики громкоговорителя типа «Рекорд», работающего с реостатным регулятором громкости и без него. Кривая *1* изображает частотную характеристику громкоговорителя, работающего без регулятора. Кривая *2* является частотной характеристикой «Рекорда» при понижении громкости передачи на 6 db на частоте 1000 Hz. Кривая *2а* соответствует кривой *1*, но она опущена на всех частотах ниже на 6 db. Из сравнения кривых

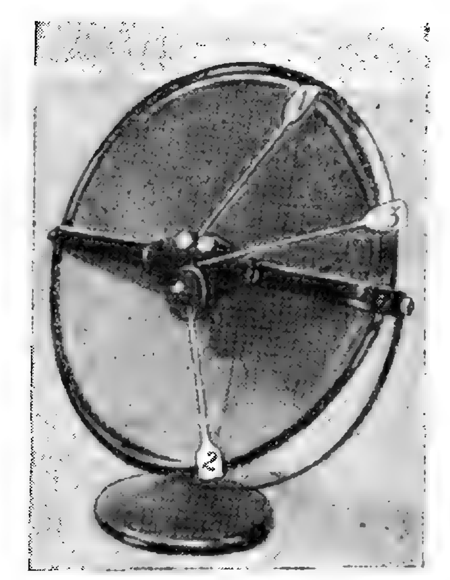


Рис. 5. Громкоговоритель „Рекорд" с реостатным регулятором громкости

2 и *2а* можно определить величину частотных искажений, создающихся за счет реостатного регулятора громкости. Мы видим, что высокие частоты подняты, а низкие завалены. Кривые *3* и *4* представляют собой частотные характеристики громкоговорителя при снижении уровня громкости передачи соответственно на 10 и 20 db. Чем больше введено сопротивление реостата, т. е. чем ниже уровень громкости передачи, тем больше будут частотные искажения.

Наибольший практический интерес представляют кривые *2* и *3*, характеризующие уровень громкости передачи, пониженной на 6 и 10 db.

Рассмотрение кривых рис. 4 приводит к выводу, что для такого низкокачественного громкоговорителя, каким является «Рекорд»,

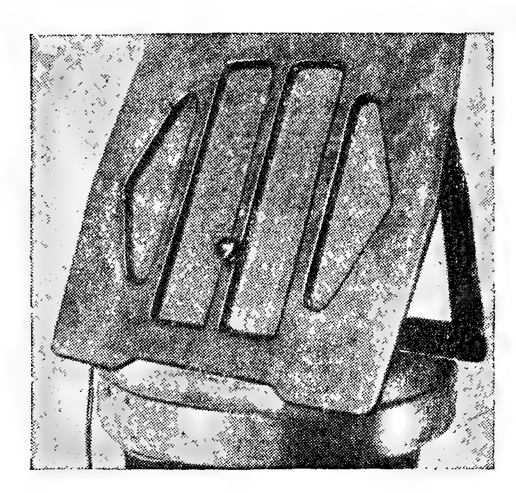


Рис. 6. Громкоговоритель „Рекорд" с реостатным регулятором громкости в новом конструктивном оформлении

применение реостатного регулятора вполне возможно.

В настоящее время утверждены образцы с реостатными регуляторами громкости, которые в недалеком будущем начнут выпускаться промышленностью.

На рис. 5 показан громкоговоритель «Рекорд» в старом конструктивном оформлении. В качестве регулятора громкости используется реостат на 73 000 Ω. Регулятор *2* установлен на передней планке громкоговорителя. Входные клеммы *1* отнесены на противоположную сторону передней планки. Головка регулировочного винта заменена простым шлицом *3*.

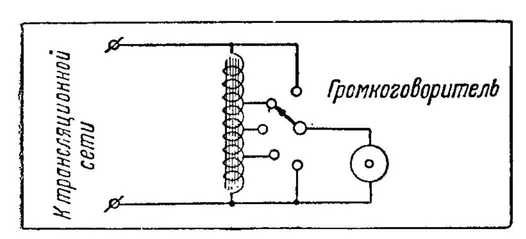


Рис. 7. Схема автотрансформаторного регулятора громкости

Утвержден к производству также и «Рекорд» в новом оформлении (рис. 6). Передняя полированная доска делается склеенной из фанеры. Окно затягивается шелком. Регулировочный винт имеет вместо головки шлиц. Громкоговоритель снабжается реостатным регулятором громкости, ручка которого располагается на передней доске.

ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ И АВТОТРАНСФОРМАТОРНЫЙ РЕГУЛЯТОРЫ ГРОМКОСТИ

Для громкоговорителей с большой полосой передаваемых частот применяются более качественные, а следовательно, и более дорогие регуляторы громкости. Схема такого — автотрансформаторного регулятора громкости — показана на рис. 7.

При правильно выбранных величинах самоиндукции и активного сопротивления обмотки частотные искажения такого типа регулятора громкости могут быть значительно уменьшены. Входное сопротивление абонентского пункта, оборудованного таким регулятором, достаточно высоко, а потери мощности незначительны.

Трансформаторный регулятор громкости ничем не отличается от регулятора автотрансформаторного типа. Трансформаторный регулятор громкости особенно удобно применять для сетевых электродинамических громкоговорителей, уже имеющих трансформатор для снижения напряжения сети до величины, потребной для питания его звуковой катушки. Для этого трансформаторы необходимо сделать с отводами от вторичной обмотки; эти отводы присоединяются к переключателю.

В настоящее время разрабатывается конструкция автотрансформаторного регулятора громкости, снабженного переключателем программ для установки его на сетях двухпрограммного вещания.

Выпускаемый в скором времени сетевой комнатный динамик с постоянным магнитом будет снабжен трансформаторным регулятором громкости.

С этим же регулятором будет выпускаться и динамик типа Д-2 Московского машиностроительного завода (б. «Электрозавод»).

Новый приемник Александровского радиозавода

Александровским радиозаводом разработан новый приемник супергетеродинного типа — СВД-10.

Этот приемник сильно отличается от выпускающегося приемника СВД-9 как по схеме, так и по конструкции.

Прежде всего в нем отсутствует дополнительный каскад усиления высокой частоты для коротковолнового диапазона, применявшийся в СВД-9. Число же каскадов усиления промежуточной частоты доведено до двух. Благодаря этому удалось добиться более ровной чувствительности по диапазонам. Кроме того, в усилителе низкой частоты применена отрицательная обратная связь.

За счет увеличения емкости переменных конденсаторов увеличено перекрытие диапазонов, вследствие чего число диапазона сокращено до трех.

В контурах высокой частоты применены триммеры с воздушным диэлектриком и магнетитовые сердечники. Благодаря этому улучшена стабильность работы приемника.

Приемник может работать с двумя полосами частот. Одна — в 2500 Hz применяется для передачи речи, а другая — в 4500 Hz — при передаче музыки.

Наконец в приемнике устанавливается динамик улучшенного качества мощностью в 3 W, значительно повышающий качество звука.

Г. Б.

Смещение рекордера

В. Г. Лукачер

Для получения при записи звука спиральной канавки на диске или на кольце пленки рекордер во время движения носителя записи приходится перемещать в направлении, перпендикулярном движению последнего.

Чтобы расстояние между двумя соседними канавками было (при отсутствии модуляции) постоянным, смещение рекордера должно осуществляться плавно, без рывков. Скорость его движения должна быть такой, чтобы канавки находились друг от друга на заданном расстоянии. Обычно, когда говорят о смещении рекордера, то под величиной или шагом смещения, обозначаемым буквой Δ (дельта), подразумевают как раз расстояние между осями двух соседних канавок при отсутствии модуляции.

Какой величины должно быть смещение? Величина его, при том условии, что соседние канавки при максимальном отклонении от оси не должны коснуться друг друга, определяется величиной этого максимального отклонения и шириной самой канавки. На рис. 1 показаны размеры канавки обычной универсальной граммофонной записи. Здесь допустимая амплитуда извилины канавки около 0,05 mm, т. е. 50 микронов, а ширина канавки — около 0,13 mm. Таким образом величина смещения здесь должна быть:

$$\Delta = 2\left(0{,}05 + \frac{0{,}13}{2}\right) = 0{,}21 \text{ mm}.$$

Оставляя расстояние между краями соседних канавок в 20—30 μ и делая поправку на неточность соблюдения указанных размеров, берут Δ = 0,25 mm.

Эти размеры относятся к универсальной записи, т. е. к такой, воспроизведение которой возможно как электрическим, так и акустическим способом. В последнем случае, чтобы раскачать граммофонную мембрану и получить достаточную громкость воспроизведения, от звуковой канавки требуется большая мощность, и сама канавка должна быть достаточно глубокой, чтобы эту мощность можно было передать игле акустического звукоснимателя. Этим объясняются сравнительно большие параметры канавки универсальной записи.

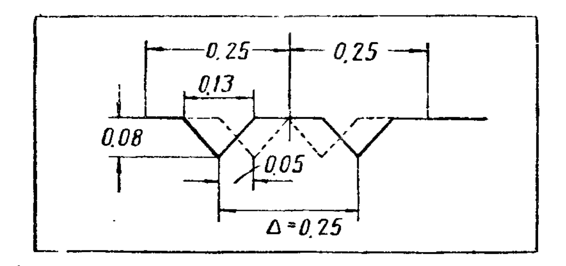


Рис. 1. Параметры записи для универсального воспроизведения

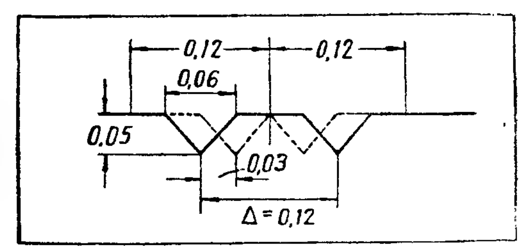


Рис. 2. Параметры записи для электрического воспроизведения

Другое дело мы имеем в том случае, когда запись предназначается только для электрического воспроизведения. Здесь нас мало интересует мощность звуковой канавки, так как к нашим услугам имеется усилитель. Форма и амплитуда звуковой канавки определяются только формой иглы звукоснимателя и уровнем шума фономатериала, который нужно перекрыть.

Для подобной записи на целлулоиде можно рекомендовать параметры, приведенные на рис. 2. Здесь амплитуда извилины канавки равна 0,03 mm. Наибольшая ширина ее — 0,06 mm. Таким образом величина смещения уменьшена до

$$\Delta = 2\left(0{,}03 + \frac{0{,}06}{2}\right) = 0{,}12 \text{ mm}.$$

Кроме улучшения качества самой записи из-за уменьшения кривизны канавки подобные параметры позволяют вдвое увеличить продолжительность записи без изменения размеров фономатериала.

В тех случаях, когда запись предназначена для воспроизведения на обычном патефоне, во избежание сильного снижения громкости воспроизведения приходится пользоваться параметрами, указанными на рис. 1.

Выяснив вопрос о величине смещения, перейдем к рассмотрению наиболее общепринятых способов осуществления смещения рекордеров.

Начнем с того случая, когда один электрический прибор в зависимости от способа включения его в схему, выполняет функции и адаптера и рекордера и когда этот прибор укреплен на обычном граммофонном тонарме.

Самый простой способ смещения рекордера

показан на рис. 3. На диск граммофонного устройства кладется старая граммофонная пластинка. На нее на алюминиевой или цел-

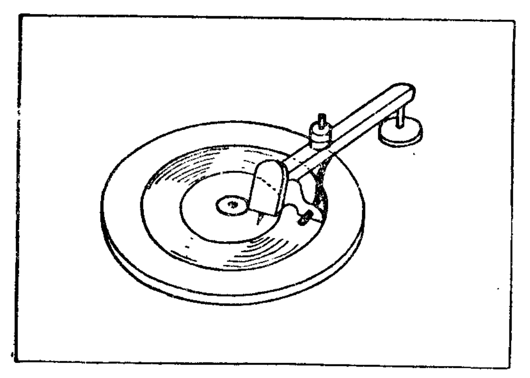


Рис. 3. Смещение рекордера при помощи ведущей пластинки

лулоидовой подкладке кладется пластинка фономатериал и во избежание проскальзывания прижимается шайбой. Рекордер, укрепленный на тонарме, жестко связан с поводком (рис. 4 и 5а), игла которого идет по пластинке. Резец рекордера опущен на фономатериал. При вращении диска поводок, ведомый канавкой, передвигает рекордер, создавая необходимое смещение. Модуляция канавки, имеющаяся на пластинке, не передается на рекордер благодаря тому, что держатель иглы поводка находится в резине (рис. 5 б). Подобное устройство, несмотря на исключительную простоту, дает достаточно удовлетворительные результаты. Пластинку можно для улучшения смещения проиграть несколько раз хромированной иглой, поставив ее под прямым углом к пластинке, чтобы несколько срезать модуляцию канавки. При воспроизведении записи поводок заводится в верхний замок прорези держателя поводка, и игла его приподнимается над пластинкой.

Развитием описанного способа является нарезка Архимедовой спирали на нижней стороне диска (рис. 6) с шагом, равным шагу смещения. Поводок, идя по резьбе нижней стороны диска, передвигает рекордер.

Как первый, так и второй способы никаких специальных расчетов механизма смещения не требуют, так как шаг смещения здесь равен

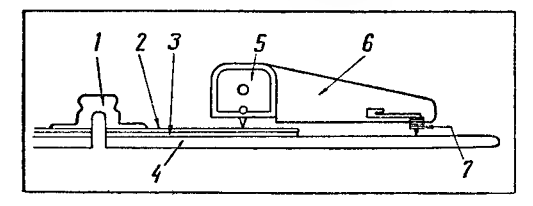


Рис. 4. Конструкция приспособления для смещения рекордера

1 — крепящая шайба; 2 — носитель записи; 3 — ровная подложка; 4 — ведущая пластинка; 5 — рекордер; 6 — держатель поводка; 7 — поводок

шагу смещения на граммофонной пластинке или шагу резьбы на диске.

Следующий вариант осуществления смещения рекордера мы назовем смещением при помощи лебедки. Он отличается простотой и может быть применен в любом устройстве с обычным адаптерным тонармом. Эта система дает хорошие результаты.

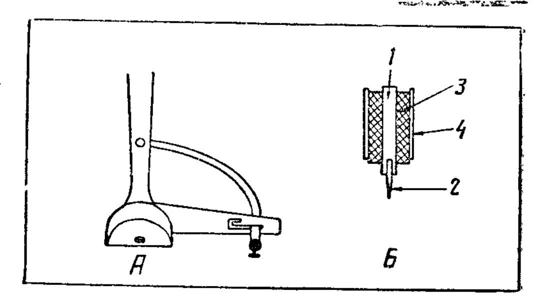


Рис. 5а. Крепление поводка к тонарму
Рис 5б. Поводок рекордера

1 — держатель; 2 — игла; 3 — резина; 4 — обойма

Сущность смещения при помощи лебедки состоит в том, что укрепленный на тонарме рекордер медленно оттягивается в сторону шелковой ниткой, которая наматывается на барабан лебедки. Лебедка эта может приводиться в движение от самостоятельного мотора, от часового механизма или от вращающегося диска при помощи ременной передачи.

Подобная конструкция схематически изображена на рис. 7. Нужно особо отметить значение контргруза *4*. Он создает постоянное усилие на лебедке, оттягивая рекордер и устраняет рывки в его движении. Многие любители, делавшие смещение рекордера при помощи лебедки, не получали хороших результатов именно потому, что не ставили контргруза. Вместо груза можно ставить пружину или резину. Редуктор лебедки лучше всего сделать червячным. Для него обычно используют детали от намоточного приспособления швейной машины, диска телефонного аппарата АТС и т. п.

Основные расчеты подобного устройства следующие.

Диаметр и скорость вращения барабана

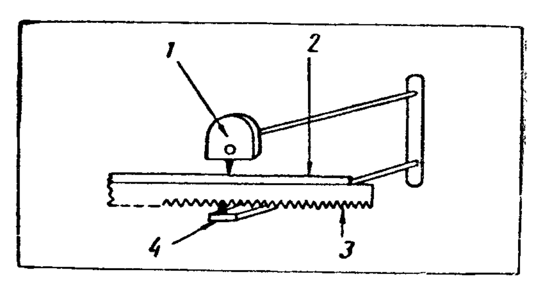


Рис. 6. Смещение рекордера посредством резьбы на нижней стороне диска

1 — рекордер; 2 — фотоматериал; 3 — диск с резьбой; 4 — поводок

лебедки связаны с шагом смещения (при угловой скорости диска в 78 об/мин).

$$\pi DN = 78\,\Delta,$$

где D — диаметр барабана лебедки в mm; N — число оборотов барабана в мин.; π — шаг смещения рекордера в mm.

Из этой формулы мы имеем:

$$N = 24{,}8 \frac{\Delta}{D} \text{ об/мин}$$

и

$$D = 24{,}8 \frac{\Delta}{N} \text{ mm.}$$

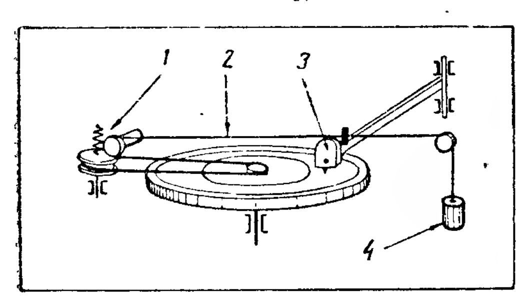


Рис. 7. Смещение рекордера при помощи лебедки

1 — лебедка; 2 — шелковая нитка; 3 — рекордер; 4 — контргруз

Таким образом, если при шаге смещения $\Delta = 0{,}25$ mm, мы делаем барабан диаметром 10 mm, то он должен иметь скорость

$$N = 24{,}8 \frac{\Delta}{D} = \frac{24{,}8 \cdot 0{,}25}{10} = 0{,}62 \text{ об/мин.}$$

Если же имеется какой-нибудь механизм, скажем, мотор Уоррена, делающий один оборот в 2 мин. ($N = 0{,}5$ об/мин), то необходимый диаметр барабана определится:

$$D = 24{,}8 \frac{\Delta}{N} = \frac{24{,}8 \cdot 0{,}25}{10} = 12{,}4 \text{ mm.}$$

Если лебедка приводится в движение вращающимся диском, то отношение редуктора лебедки — K_p в том случае, когда шкивы ременной передачи имеют одинаковый диаметр, определяется как отношение скоростей диска и барабана лебедки.

$$K_p = \frac{N_б}{N_б} = \frac{78}{N_б},$$

т. е. применительно к разобранному нами случаю

$$K_p = \frac{78}{0{,}62} = 125.$$

Если редуктор имеется готовый, то для

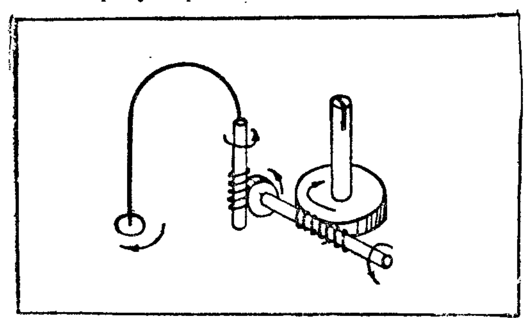


Рис. 8. Смещение рекордера через основание тонарма

установления нужного шага смещения приходится подбирать диаметр барабана, а иногда и изменять отношение ременной передачи. Имея два-три различных по диаметру шкива, можно менять шаг смещения.

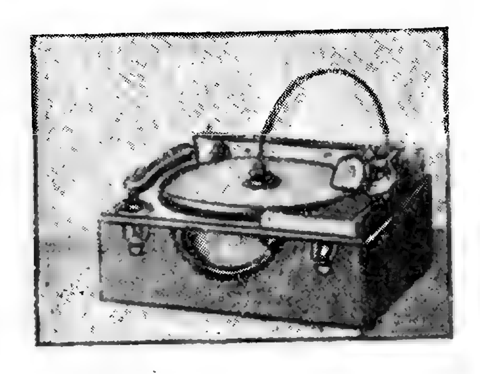


Рис. 9. Привод механизма смещения при помощи гибкого вала

Делают также приспособление, поворачивающее тонарм с рекордером на оси его вращения. Кинематическая схема его приведена на рис. 8.

Редуктор механизма приводится в движение диском при помощи гибкого вала (рис. 9) или ременной передачи. При данной кинематической схеме для того, чтобы иметь направление смещения от края диска к центру, оба червяка, в случае применения гибкого вала, должны иметь правую резьбу. В случае ременной передачи при желании сохранить направление смещения нужно либо сделать один

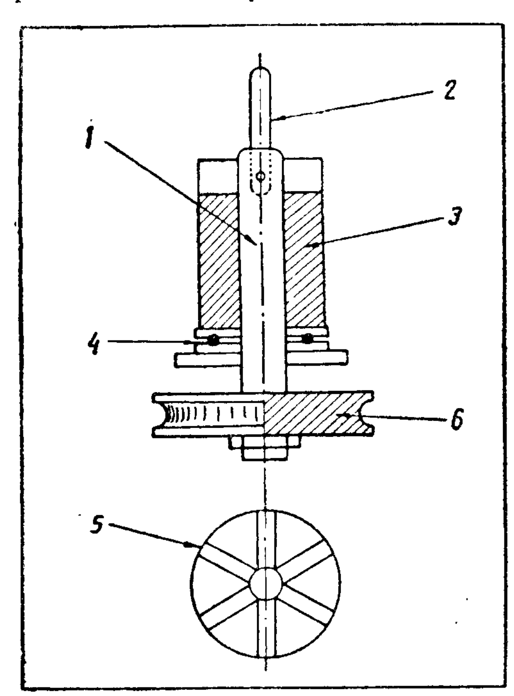


Рис. 10. Способ соединения ведущего кольца основанием тонарма

1 — ведущий палец; 2 — сцепляющая защелка; 3 — основание тонарма; 4 — упорный подшипник; 5 — прорезы для сцепляющей защелки; 6 — червячная шестерня

из червяков с левой резьбой, либо перекрещивать ремень.

Для того чтобы рекордер не смещался все время и чтобы тонарм мог свободно вращаться при воспроизведении, основание его должно иметь возможность разобщаться с механизмом смещения. На рис. 10 изображен один из вариантов подобной конструкции. Когда сцепляющая защелка *2* поднята, основание тонарма *3* свободно вращается на ведущем пальце *1*, опираясь на упорный приемник *4*. На торце основания тонарма *3* имеются 6 радиальных вырезов, помеченных цифрой *5*. Защелка, входя в один из вырезов, сцепляет основание тонарма с ведущим пальцем.

Каков расчет подобного механизма смещения? Если количество градусов, на которое тонарм поворачивается в минуту, обозначить буквой α, то для обычного граммофонного устройства

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{78\Delta}{l},$$

где l — длина тонарма (расстояние между резцом и центром вращения тонарма). Определив тангенс α по таблице, **находят величину** угла. Это и будет тот угол, на который повернется тонарм в минуту.

Если теперь полученную величину разделить на 360, то мы получим угловую скорость тонарма—ω. Частное от деления скорости диска на скорость поворота тонарма даст нам отношение редуктора.

Решим небольшой пример.

$$\Delta = 0{,}25\ \text{mm};\ l = 300\ \text{mm};$$

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{78 \cdot 0{,}25}{300} = 0{,}065.$$

По справочнику находим, что тангенсу, α равному 0,065 соответствует угол — 3°43′. Такова скорость поворота тонарма.

$$\alpha = 3°43' = 3{,}77° \text{ в минуту.}$$

Найдем угловую скорость тонарма

$$\omega = \frac{3{,}75}{360} = 0{,}0104 \text{ об/мин.}$$

Передаточное отношение редуктора механизма

$$K_p = \frac{78}{0{,}0104} = 7500.$$

Очевидно, что одноступенчатый редуктор с таким передаточным отношением выполнить трудно. Поэтому редуктор надо сделать двуступенчатым. Он может быть сделан с передаточным отношением, равным 87 у каждой ступени или 100 у одной и 75 у второй, и т. п.

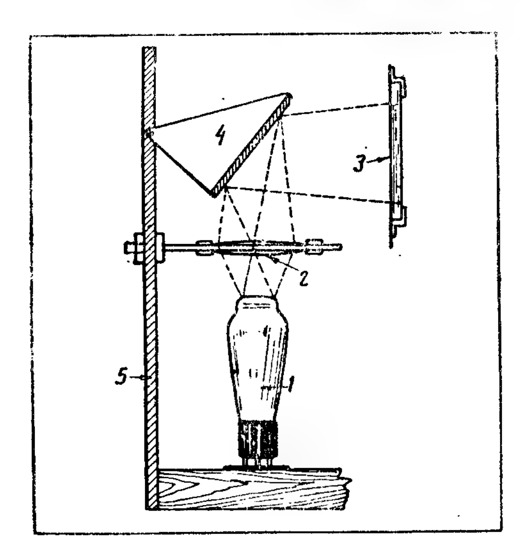
Следует заметить, что работу подобного устройства смещения заметно улучшает применение контргруза, подобно изображенному на рис. 7. Без него малейшая «игра» в редукторе или сцепляющей защелке в пазах основания якоря приводит к ухудшению смещения.

Конструкции и расчеты остальных типов устройств смещения будут опубликованы в следующем номере журнала.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Шкала для вольтметра с лампой 6Е5

В вольтметре, где в качестве индикатора применяется лампа 6Е5, отсчет производится по изменению угла тени на светящемся экране лампы. Точно измерить угол раствора очень трудно, так как экран находится на некотором расстоянии от стенок лампы. Устранить этот недостаток можно путем несложного приспособления.



Принцип устройства его понятен из рисунка, где *1* — лампа 6Е5, *2* — линза, *3* — матовое стекло, *4* — зеркальце. Линза и зеркальце укрепляются подвижно на вертикальной стойке *5*. Линзу следует брать с фокусным расстоянием не более 8 mm. Для получения наибольшей резкости и желаемого размера изображения на ламповом стекле расстояние между экраном лампы, линзой, зеркальцем и матовым стеклом подбирается опытным путем. На матовое стекло снизу наклеивается дугообразная шкала.

В изготовленном приборе автор получил ясное изображение экрана диаметром около 35 mm. Такое устройство позволяет заметить изменение угла с точностью до 0,5°.

К. А. Сотсков

Стробоскопический метод градуировки тональных генераторов

И. П. Жеребцов

Для градуировки тональных генераторов обычными методами необходимо иметь либо набор камертонов, либо эталонный градуированный генератор. Описываемый в настоящей статье метод градуировки значительно проще.

В качестве эталонной частоты используется частота переменного тока осветительной сети, которую с достаточной для практики точностью можно считать равной 50 Hz. Как правило, отклонение частоты этого тока от номинального значения 50 Hz бывает не более $\pm 0{,}5$ Hz и редко достигает ± 1 Hz. Поэтому при использовании этой частоты в качестве эталонной погрешность градуировки не будет превышать $1 \div 2\%$, что вполне допустимо в радиолюбительских измерениях.

Принцип стробоскопического метода градуировки показан на схеме рис. 1. Стробоскопический диск *СД*, об устройстве которого рассказано далее, вращается мотором. Число оборотов мотора регулируется реостатом *R*. Около диска в диаметрально противоположных точках устанавливаются две «пятачковые» неоновые лампы $Л_1$ и $Л_2$. Одна из этих ламп питается переменным напряжением от тонального генератора, а другая — от сети. С помощью реостата *R* подбирают такое число оборотов мотора, чтобы часть диска, освещенная лампой $Л_2$, казалась неподвижной. Затем изменяют частоту звукового генератора до тех пор, пока часть диска, освещенная лампой $Л_1$, тоже будет казаться неподвижной. Когда это достигнуто, то частоты вспышек обеих ламп будут одинаковы, а следовательно, частота генератора будет равна 50 Hz. Для измерения более высоких частот — до 10 тыс. Hz и выше надо сделать стробоскопический диск с возможно большим числом концентрических окружностей, разделенных на различное число черных и белых полос.

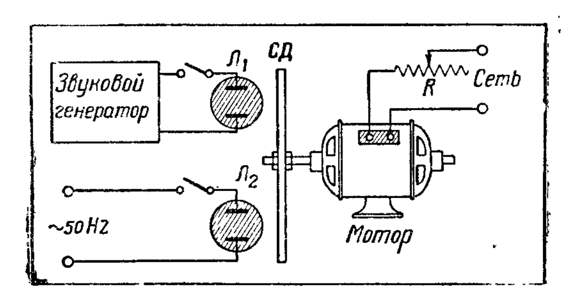


Рис. 1

Представление о таком диске дает рис. 2. В центре диска имеется отверстие для его крепления на оси мотора. В первом кольце имеется один черный сектор и один белый, во

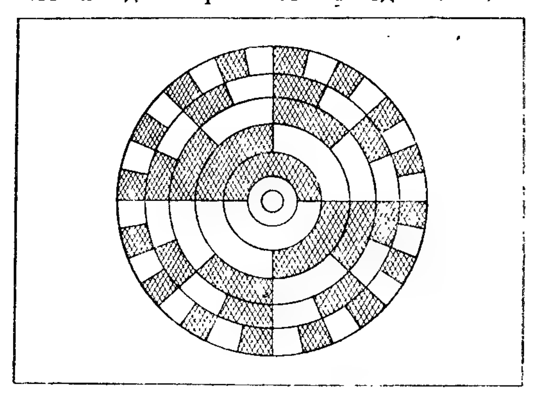


Рис. 2

втором кольце — два черных сектора и два белых, в следующем кольце уже четыре черных полосы и четыре белых и т. д. На рис. 2 не показан полностью весь диск с кольцами для самых высоких частот.

В лаборатории усилителей Ленинградского кинотехникума применялся диск радиусом 110 mm, разделенный на 10 колец. Последнее, десятое, стробоскопическое кольцо у края диска имеет 512 черных и столько же белых черточек. Толщина их равна толщине линии, проведенной обычным пером. Диск чертится тушью на рисовальной бумаге и наклеивается на картон. На изготовление такого диска уходит около 4—6 час. Если установить число оборотов диска 3000 в минуту (или 50 оборотов в секунду), что вполне допускают коллекторные моторы, то от вспышек лампы $Л_2$, т. е. от 50 Hz, будет казаться неподвижным второе кольцо, имеющее две черных и две белых полосы. Установив эту скорость вращения диска, нужно изменять частоту генератора и устанавливать такие ее значения, чтобы от вспышек лампы $Л_1$ казались неподвижными те или иные кольца диска. Очевидно, что первое кольцо с одним белым и одним черным сектором будет соответствовать частоте 25 Hz, второе кольцо, как уже было сказано, — 50 Hz, следующие кольца от третьего до десятого будут соответствовать частотам 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400 и 12 800 Hz. Записав деления шка-

лы звукового генератора для этих частот, можно построить график градуировки. Можно, конечно, сделать диск с большим числом колец, чтобы получить промежуточные частоты, например, на 300, 600, 1200 Hz и т. д.

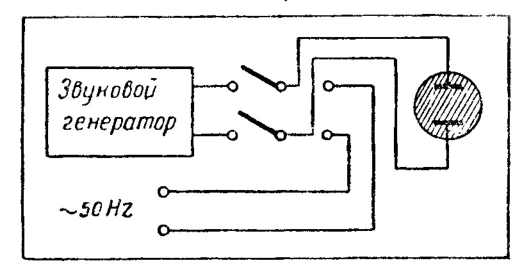


Рис. 3

Следует отметить некоторые особенности при проведении градуировки. Неоновая лампа, питаемая переменным напряжением, дает число вспышек в секунду, равное удвоенной частоте питающего напряжения, но каждый электрод лампы вспыхивает с частотой, равной частоте напряжения. Так например, при питании от сети каждый электрод вспыхивает с частотой 50 Hz, а вся лампа в целом — с частотой 100 Hz. Поэтому кажутся остановившимися одновременно два соседних стробоскопических кольца. Но это несущественно, так как при удвоенной частоте вспышек лампы остановятся два следующих кольца и поэтому путаницы быть не может.

На некоторых частотах наблюдается остановка колец, но при этом они кажутся состоящими из удвоенного или утроенного числа полосок. Эти случаи соответствуют удвоенной и утроенной частотам по сравнению с той частотой, при которой кольцо кажется остановившимся с нормальным числом полос. Эти случаи можно тоже использовать для определения частот. Неоновая лампа $Л_1$ должна питаться от звукового генератора чисто переменным напряжением, а не пульсирующим. Если генератор не развивает напряжения, достаточного для свечения лампы, то приходится применять усилитель. При этом важно, чтобы усилитель не давал фона, иначе лампа будет находиться под воздействием не только полезного напряжения, но и напряжения фона. Это приводит к биениям между колебаниями генератора и фоном и сильно усложняет процесс градуировки.

При отсутствии «пятачковой» неоновой лампы можно воспользоваться и телевизионной лампой, последовательно с которой нужно обязательно включить сопротивление в 5000—10 000 Ω.

При наличии только одной лампы можно применить схему рис. 3. Некоторое улучшение метода может дать включение лампы через однополупериодный выпрямитель (рис. 4). В качестве диода можно использовать любую трехэлектродную лампу, пропускающую ток до 10 ÷ 20 mA. В этом случае частота вспышек равна частоте питающего тока, и стробоскопический эффект наблюдается более резко. От частоты 50 Hz при скорости вращения 3000 об/мин будет казаться остановившимся первое кольцо. Десятое кольцо будет соответствовать уже 25 600 Hz. При скорости вращения 1500 об/мин 50 Hz будет соответствовать второму кольцу, а 12 800 Hz — десятому.

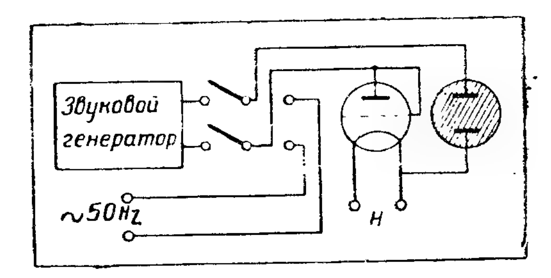


Рис. 4

Мотор лучше всего взять коллекторный, чтобы иметь возможность изменять его обороты. Однако коллекторные моторы заметно изменяют свою скорость вращения при колебаниях сетевого напряжения. Поэтому в процессе градуировки надо проверять стабильность числа оборотов по свечению неоновой лампы от сети на частоте 50 Hz.

О работе усилителя класса В

Часто при работе приемника с питанием от батарей, в оконечном каскаде которого применяется усилитель, работающий в классе В, возникают заметные нелинейные искажения, хотя до этого времени приемник и работал нормально.

Основной причиной такого явления бывает истощение анодной батареи. По мере работы на анодной батарее не только падает даваемое ей напряжение, но и увеличивается ее внутреннее сопротивление. Но анодный ток при работе каскада не остается постоянным по величине, а изменяется в зависимости от амплитуды приходящего сигнала. Вследствие этого при истощении батареи анодное напряжение также будет изменяться вместе с силой сигнала.

В усилителе, работающем в классе В, искажения, создаваемые истощившейся батареей, сказываются в более сильной степени, чем в усилителе, работающем в классе А.

Чтобы избежать появления нелинейных искажений, нужно следить за рабочим напряжением анодной батареи и сменять ее, если напряжение ее упало на 15—20% ниже нормального.

Если нагрузка на батарею сравнительно невелика, то большую пользу приносит шунтирование анодной батареи конденсатором постоянной емкости в 10—15 μF. В качестве такого конденсатора можно применить конденсатор электролитического типа.

Г. Б.

Борьба с помехами создаваемыми лифтом

Инж. Ольшанский

Электрооборудование лифтов во время работы создает значительные помехи радиоприему. В нашей статье мы разберем схему защиты радиоприема от помех, создаваемых 8-этажным лифтом завода «Лифт» с рабочим напряжением силовой сети 120 V переменного тока, с избирательным управлением. Схема лифта и защиты приведена на рис. 1.

ПОМЕХИ, СОЗДАВАЕМЫЕ ЛИФТОМ

Помехи, создаваемые лифтом, можно разделить на 2 типа:

а) помехи, создаваемые мотором — непрерывные помехи напряжением порядка 10 000 μ V.

б) помехи, создаваемые контакторами «вверх», «вниз», пусковыми контакторами и различного рода контактами (контактами дверей, этажными переключателями, кнопкой пуска). Характер помехи — прерывистый, «щелкающий». Возникает она в момент включения и выключения контакторов и достигает весьма больших напряжений порядка 100 000 μ V.

Подавление второй помехи более сложно.

Следует отметить, что увеличение напряжения силовой сети до 220 V и более, сразу вызывает резкое увеличение помех, создаваемых в первую очередь контакторами.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОМЕХИ

Помеха, создаваемая лифтом, распространяется двумя путями:

а) по питающим проводам лифта, распространяясь по сети;

б) путем непосредственного излучения в эфир в моменты включения и выключения неэкранированных контакторов и контактов. Проведенные измерения показали, что сильнее всего действуют помехи, создаваемые контакторами (пусковыми, «вверх», «вниз»), далее идут помехи, создаваемые этажными переключателями и различными контактами, и помехи, создаваемые мотором. Помехи от лифта больше всего сказываются при приеме на длинных и средних волнах и слабее — на коротких.

ЗАЩИТА ОТ ПОМЕХ, СОЗДАВАЕМЫХ ЛИФТОМ

Подавление помех, создаваемых лифтом, осуществляется по двум направлениям:

1) подавление помех, распространяющихся по проводам;

2) подавление помех на рвущихся контактах и моторе.

Подавление помех, распространяющихся по проводам, производится несколькими путями.

Блокировка сети питания главного тока лифтов конденсаторами типа ЗК-10 (схему конденсатора см. в статье «Массовые защитные приспособления», № 10 «РФ» за 1939 г.).

Конденсаторы устанавливаются группами по 3 штуки:

а) у главного рубильника, где присоединяются непосредственно к клеммам рубильника, на стороне питающей линии;

б) на питающей линии до рубильника — на расстоянии 1 ÷ 2 m от него одна группа и вторая на расстоянии 1 ÷ 3 m от первой.

Таким образом, каждая фаза 3-фазной проводки блокируется три раза, что, как показала практика, дает лучшие результаты.

Конденсаторы типа ЗК-10 включены «звездой», нулевая точка которой заземлена.

В тех случаях, когда шахта надежно заземлена, что требует проверки в каждом отдельном случае, заземление конденсаторов можно осуществлять к шахте.

Для устранения непосредственного воздействия помех, распространяющихся по сети лифта, на антенны приемников, вся проводка

Обозначения схемы защиты (к рис. 1 на стр. 53):

РШ — распределительный щиток. КВ — концевой выключатель. ТМ — тормозной мотор. РВ — реле времени. ВИМ — автоматический верхний и нижний движок. РСР — автоматы сопротивлений ротора. СЩМ — соединительный щиток машинного помещения. ВА — вызовной аппарат. ДК — дверные контакты шахты. ЭП — этажные переключатели. СЩШ — соединительный щиток шахты. СЩК — соединительный щиток в кабине. КДП — контакт движения пола. КП — кнопка — „пуск“. КС — кнопка „стоп“. КДК — контакт двери кабины. КЛ — контакт ловителя. СС — световой сигнал. ЛОШ — лампа освещения шахты. РИУ — рычаг избирательного управления

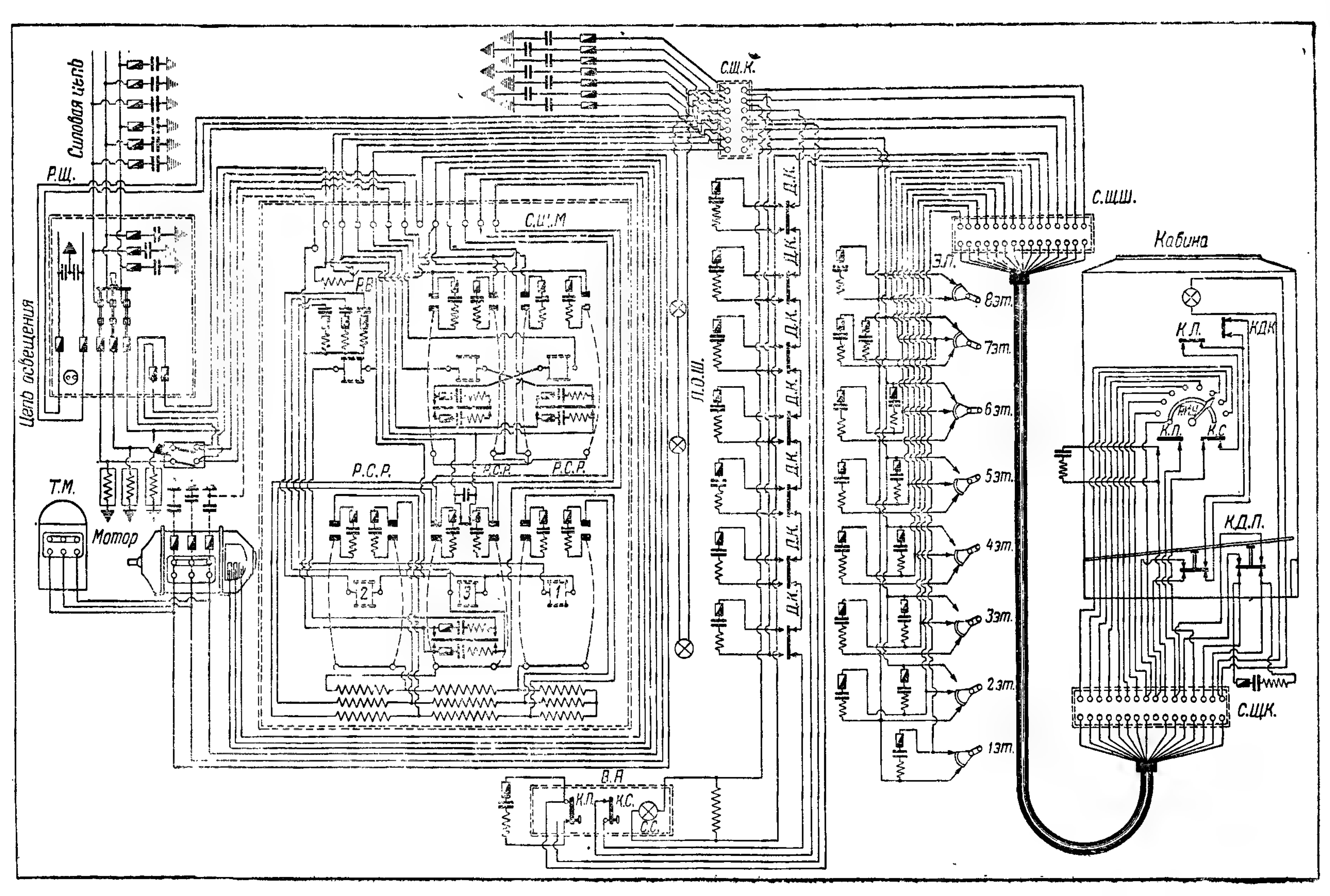


Рис. 1. Схема защиты

в шахте и у рубильника должна быть экранирована.

Экранированы должны быть главные провода на расстоянии не менее 3 m за рубильником в сторону мотора, между рубильником и блокирующими линию конденсаторами. Экран должен вплотную подходить к местам отпаек, оставляя для присоединения открытое пространство не более 10 mm.

В качестве экрана могут быть применены: стальные газовые трубы, гибкие металлические трубки, бронированный кабель, оболочка провода Куло и трубки Бергмана. Лучшим экраном являются трубы, охватывающие все три провода. Если экран осуществляется из отдельных кусков труб, то последние необходимо между собой электрически соединить отдельными проводниками, припаянными к трубам. Экран обязательно заземляется.

Блокировка цепи управления. Для того, чтобы не дать возможности проникнуть помехам по цепи управления в шахту, на все провода линии управления и световой линии установлены конденсаторы типа ЗК-10.

В цепи освещения установлено 4 конденсатора, из которых 2 — при выходе из машинного отделения лифта и 2 — у места подключения осветительной сети.

Все остальные конденсаторы, из расчета по одному конденсатору ЗК-10 на провод, установлены у выхода проводов лифта из машинного отделения в шахту. Это позволяет устранить проникновение помех из машинного отделения в шахтные провода и, с другой стороны, проникновение помех из шахтных проводов в машинное отделение и, следовательно, в цепь питания лифта.

Провода должны быть экранированы. При установке конденсаторов на клеммовом щитке все концы залуживаются и присоединяются к клеммам; при установке их у входа в шахту концы конденсаторов припаиваются к проводам, причем ни одна пайка не должна отстоять от брони более чем на 10 mm. Концы соединительных проводников конденсаторов не должны быть длиннее 100 mm. Если при установке конденсаторов на клеммовом щитке часть проводов линии управления или световая линия не проходят через клеммовый щиток, то на них тоже должен ставиться конденсатор. Место для установки должно быть выбрано таким образом, чтобы помехи с незащищенных участков не перебрасывались на защищенный участок. В этих случаях защиту лучше делать не у клеммного щитка, а у выхода из шахты.

Если световая линия питается от другой сети или же имеет другой ввод в машинное отделение, то у самого входа ее в помещение ставится защитный конденсатор ЗК-10. В том случае, когда световая линия имеет ответвление в машинном помещении непосредственно от рубильника, конденсатор не ставится.

Защита от помех, создаваемых мотором и распространяющихся по сети, осуществляется применением блокировки каждой фазы мотора конденсаторами типа «ЗК-10», присоединяемых к клеммам мотора.

К каждой клемме мотора присоединяются

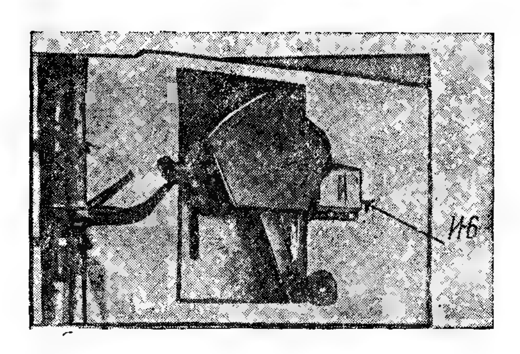


Рис. 2. Монтаж искрогасителя (защита этажного переключателя)

два соединенных между собой белых проводника конденсатора, что дает общую емкость конденсатора, равную 0,2 μF. Заземление конденсатора осуществляется серым и красным проводником, которые присоединяются к корпусу мотора.

Данный метод блокировки мотора дает снижение уровня помех в среднем в 70 раз.

Для обеспечения техники безопасности в цепи главного тока и в цепи управления необходимо установить коксовые сопротивления величиной в 30 000 Ω, которые в случае выключения главного рубильника обеспечивают разряд конденсаторов.

Сопротивления Каминского включаются в каждую фазу силовой сети, за рубильником в сторону мотора, причем один контакт сопротивления присоединяется к фазе, второй — к заземлению. Для уменьшения тока, идущего через сигнальную лампу, параллельно ей включается проволочное сопротивление порядка 200 Ω.

Точная величина определяется каждый раз практическим путем, добиваясь такого положения, чтобы при открытой двери шахты накал нити сигнальной лампы не был бы виден совершенно.

Подавление помех на самих рвущихся контактах осуществляется при помощи искрогасителей типа «И-6» (схему искрогасителя см. в статье «Массовые защитные приспособления», № 10 «РФ» за 1939 г.).

Искрогасители установлены на всех контактах, разрывающих ток, как-то: контактах «вверх» и «вниз», пусковых контакторах, кнопке пуска, этажных переключателях.

Искрогасители приключаются непосредственно к клеммам контакторов параллельно им. Присоединение среднего проводника искрогасителя к клеммам контактов не допускается. Места присоединений указаны на рис. 1. Монтаж искрогасителя указан на рис. 2 (защита этажного переключателя).

Перед присоединением концы проводников должны быть хорошо залужены.

Искрогасители монтируются при помощи креплений, причем обычно на одном крепятся несколько искрогасителей, предназначенных для защиты нескольких, находящихся в данном ряду контактов. Крепления для искрогасителей должны обеспечивать при монтаже длину проводников к контакту не более 100—150 mm.

Для обеспечения техники безопасности в работе лифта на случай пробоя конденсатора искрогасителя, последовательно с одним из крайних проводников его включается предохранитель Бозе на 0,25 А, монтируемый при помощи стандартного держателя на том же креплении искрогасителя.

Применение искрогасителей на различных рвущихся контактах дало снижение помех в 2,5—4 раза.

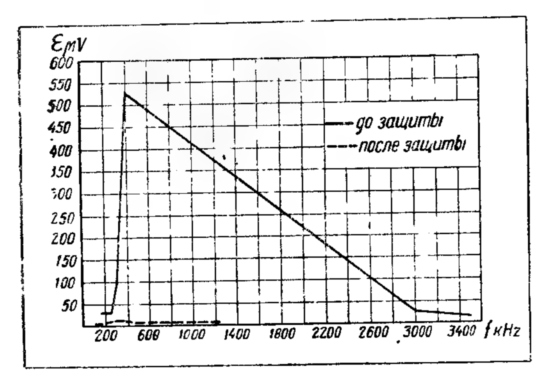
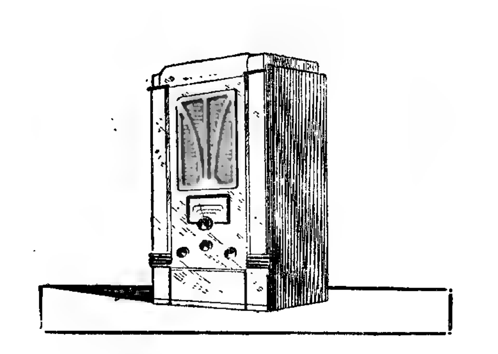


Рис. 3. Помехи, создаваемые лифтом до и после защиты

Измерения величин помех после защиты показали, что максимальная величина помехи, измеренная на входе приемника типа ТМ-10 на расстоянии 5 m от шахты, на длинных и средних волнах, не превышает 10 μV и только в некоторых случаях доходит до 15 V (рис. 3). Указанные небольшие величины получаются только в моменты включения лифта; во время же его движения помех не слышно совершенно.

Примерная стоимость материалов и защитных приспособлений для защиты радиоприема от помех, создаваемых 8-этажным лифтом, составляет 495 руб. Примерная стоимость работ по оборудованию лифта защитными приспособлениями — 125 руб. Для 6-этажного лифта стоимость будет соответственно 450 и 100 руб.

Эти данные относятся к защите уже действующих лифтов. При установке защитных приспособлений на заводе, изготовляющем лифты, необходимая сумма снижается примерно, на 25%.

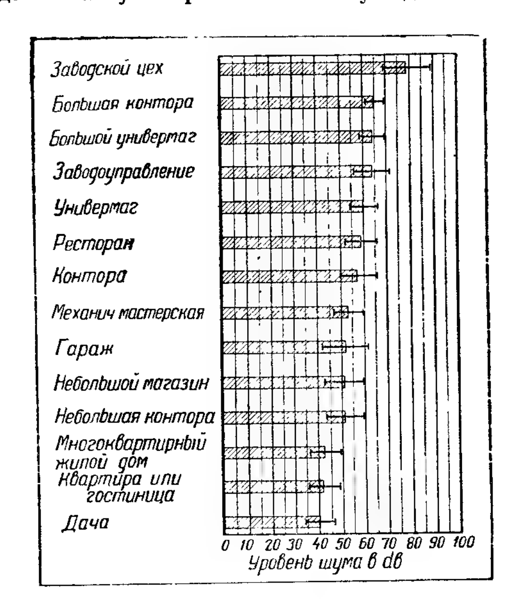


СРЕДНИЕ УРОВНИ ШУМА В ПОМЕЩЕНИИ

Г. Г.

При установке в помещениях электроакустической аппаратуры как воспринимающей (микрофон, телефонный аппарат), так и воспроизводящей (телефон, громкоговоритель) необходимо учитывать существование в месте установки постоянного шумового уровня. Этот постоянный шумовой уровень является обычно основным препятствием для расширения полезного динамического диапазона громкостей электроакустической аппаратуры.

Особенно подробные измерения шумового уровня были произведены лабораториями американской телефонной компании (Bell Telephone System). На рисунке 1 даны в графической форме результаты измерений шума в 650 пунктах, причем данные для каждого пункта представляют в свою очередь среднюю величину из 50 отдельных пятисекундных наблюдений на шумомере. Величина шума дается ко-



личеством децибел выше условного нулевого уровня, являющегося в настоящее время фактическим международным стандартом: 10^{-16}W на 1 cm² при частоте 1000 Hz. Заштрихованные полосы на графике рис. 1 соответствуют среднему значению шумового уровня для помещений данного типа; черные отрезки линий у конца каждой полосы соответствуют пределам, между которыми колеблются средние значения шума в отдельных помещениях. Следует отметить, что среди помещений отдельных групп встречались единичные случаи, когда средний уровень шума отличался от предельных указанных в графике значений на величины до 10 db. Уровень шума в одних и тех же помещениях летом выше, чем зимой, примерно на 3 db.

Из графика видно, что даже в самых спокойных помещениях средний уровень не спускается ниже 30 db.

РАСЧЕТ ШИРОКОПОЛОСНОГО УСИЛИТЕЛЯ

Инж. И. Я. Сытин

Хорошее качество звука, необходимое при приеме радиопередач, звукозаписи, воспроизведении граммофонных пластинок и пр. целиком зависит от качества применяемой при этом аппаратуры. Одной из важнейших частей тракта является усилитель низкой частоты, от качества которого в большой мере зависит конечный результат.

Современная техника позволяет сделать усилитель весьма высокого качества, с совершенно прямолинейной частотной характеристикой в пределах не только спектра звуковых частот, но даже до нескольких миллионов герц, которые требуются для хорошего приема высококачественного телевидения.

При постройке любого усилителя конструктор сталкивается с двумя противоречивыми требованиями: получить наибольший коэфициент усиления на каскад и, одновременно, наилучшую частотную характеристику усилителя. Удовлетворить оба эти требования можно только при правильном выборе основных элементов схемы и применении специальных методов коррекции для подъема низших и высших частот усиливаемого спектра.

В настоящей статье дается расчет широкополосного усилителя, позволяющий спроектировать его для нужной полосы частот. В нем приводятся способы компенсации как частотных, так и фазовых искажений, что имеет особое значение для усилителей, применяемых в телевизорах и осциллографах. Для целей звукозаписи и звуковоспроизведения фазовые искажения не играют никакой роли и учитывать их при расчете не следует.

В телевизионных усилителях в последнем каскаде применяется обычная однотактная схема, аналогичная каскадам предварительного усиления. В звукозаписывающих и звуковоспроизводящих установках должен быть некоторый запас мощности. Поэтому мощность таких выходных каскадов достигает 5—8 W. В этих условиях лучшие результаты дает двухтактная или пушпульная схема.

В настоящей статье пушпульной схемы мы не касаемся, этой теме будет посвящена отдельная статья.

Приступая к расчету широкополосного усилителя, конструктор должен знать следующее:

1) схему усилителя и способ коррекции высоких частот;

2) тип ламп, выбранных для работы в данном усилителе, и их параметры;

3) необходимый коэфициент усиления усилителя ($K_{об}$);

4) допустимый завал или подъем частотной характеристики усилителя;

5) высшую и низшую частоты, пропускаемые усилителем.

На рис. 1 приведена принципиальная схема одного каскада с коррекцией высоких частот по методу Робинзона.

Эквивалентная схема этого каскада для области низких частот показана на рис. 2. Для этих частот величина индуктивного сопротивления корректирующей катушки по сравнению с величиной анодной нагрузки весьма мала; поэтому ею можно пренебречь, так же как и наличием шунтирующей емкости C_{Σ}.

На рис. 3 показана эквивалентная схема для области высоких частот пропускаемого спектра. В этом случае емкостное сопротивление элементов $C_ф$ и C_g весьма мало, так что ими можно пренебречь. Величина индуктивного сопротивления катушки L_a становится соизмеримой с анодной нагрузкой, так же как и величина емкостного сопротивления конденсатора C_{Σ}.

После выбора ламп и ориентировочного подсчета количества каскадов (см. „РФ“ № 10) переходим к подробному расчету усилителя.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕМКОСТИ, ШУНТИРУЮЩЕЙ АНОДНУЮ НАГРУЗКУ

В эту емкость входят:

а) полная выходная емкость лампы рассчитываемого каскада — $C_{вых}$;

б) полная входная емкость лампы последующего каскада — $C_{вх}$;

с) емкость монтажа и деталей относительно земли $C_м$:

$$C_\Sigma = C_{вых} + C_{вх} + C_м. \qquad (1)$$

При применении определенных типов ламп эта емкость зависит только от качества монтажа. В таблице приведены ориентировочные данные указанных емкостей (для случая монтажа хорошего качества).

Тип лампы	$C_{вх}$ μμF	$C_{вых}$ μμF	$C_м$ μμF	Суммарная емкость C_Σ μμF
6Ж7 . . .	7	12	12	31
6К7 . . .	7	12	12	31
6Л6 . . .	14	10	7	31
1851 . . .	11,5	5,5	13	30

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНОДНОЙ НАГРУЗКИ

Величина анодной нагрузки определяется из условия, что мы допустим завал по высоким частотам на 50% (в дальнейшем при помощи коррекции этот завал будет скомпенсирован).

Это может быть в том случае, когда два параллельно соединенных сопротивления R_a и $\frac{1}{\omega_в \cdot C_\Sigma}$ равны между собой. Таким образом условие, из которого определяется анодная нагрузка, будет:

$$R_a = \frac{1}{\omega_в \cdot C_\Sigma}. \qquad (2)$$

Здесь R_a — анодная нагрузка в омах;
C_Σ — емкость в фарадах;
$\omega_в = 2\pi f_в$.

Необходимо заметить, что это справедливо только для такой коррекции, при которой получается прямолинейная характеристика, т. е. без завала и без подъема.

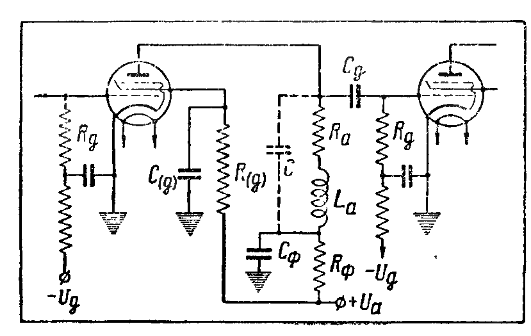


Рис. 1

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛЕНИЯ КАСКАДА И ВСЕГО УСИЛИТЕЛЯ

Коэфициент усиления каскада может быть определен для ламп, у которых $R_i \gg R_a$, по формуле:

$$K_0 = S \cdot R_a, \qquad (3)$$

где S — крутизна лампы;
R_a — анодная нагрузка в омах.

При применении триодов, у которых внутреннее сопротивление R_i того же порядка, что и сопротивление нагрузки R_a, формула (3) приобретает следующий вид:

$$K_0 = \mu \frac{\alpha}{1 + \alpha}, \qquad (3')$$

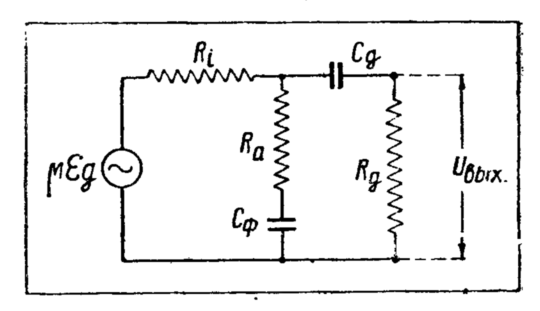


Рис. 2

где μ — коэфициент усиления лампы и $\alpha = \frac{R_a}{R_i}$.

Общий коэфициент усиления для n каскадов может быть выражен формулой:

$$K_{об} = K_0^n. \qquad (4)$$

Таким образом с помощью этой формулы можно проверить еще раз, достаточно ли число выбранных каскадов.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ КОРРЕКТИРУЮЩЕЙ ИНДУКТИВНОСТИ

Определение коэфициента усиления каскада при любой частоте может быть произведено по формуле:

$$K_{об} = S \cdot Z_a.$$

Здесь S — крутизна лампы;
Z_a — анодная нагрузка лампы.

Вследствие того что в Z_a входят не только активное сопротивление, но и емкостное и индуктивное (рис. 3), эта величина является комплексной. Из анализа выражения, получаемого для Z_a, можно найти взаимоотношения между отдельными величинами, входящими в схему. Их можно свести к двум основным формулам:

$$\omega \cdot C_\Sigma R_a = d \qquad (5)$$

и

$$\frac{L_a}{C_\Sigma R_a^2} = p. \qquad (6)$$

Здесь d и p — постоянные коэфициенты, правильный выбор которых дает возможность получить желаемую частотную и фазовую характеристики. Выбор величины этих коэфициентов проще всего производить по кривым рис. 4 и 5.

На кривой рис. 4 изображена частотная характеристика усилительного каскада. По вертикали отложено отношение коэфициента усиления для высших частот спектра $K_в$ к коэфициенту усиления для средних частот K_0. По горизонтали отложен коэфициент d. Из формулы (2) следует, что при условии двухкратной коррекции этот коэфициент получается равным единице. Таким образом получаем:

$$\omega C_\Sigma \cdot R_a = 1.$$

Величина коэфициента p определяется из условий получения наиболее прямолинейной частотной и фазовой характеристик. Из кривых, изображенных на рис. 4, видно, что наиболее прямолинейная частотная характеристика получается при $p = 0{,}5$. При значениях p меньше 0,5, мы имеем завал частотной характеристики, при бо́льших значениях на высоких частотах получается подъем.

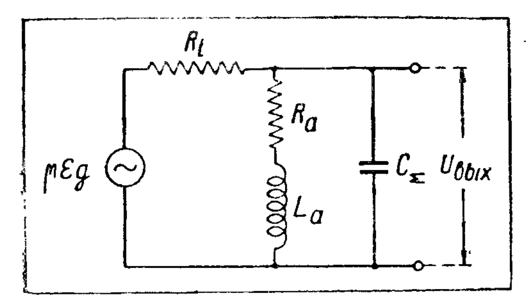


Рис. 3

Из кривых, изображенных на рис. 5, видно, что наиболее прямолинейная фазовая характеристика получается при $p = 0{,}35$.

Как мы видим, условия полной фазовой и частотной коррекции не совпадают.

Для практики важнее сохранить хорошую частотную характеристику. Поэтому значение коэфициента p в дальнейшем мы будем брать равным 0,5. При этом отклонение фазовой характеристики от прямолинейной не превышает 5°, что вполне допустимо.

Таким образом получаем

$$\frac{L_a}{C_\Sigma R_a^2} = 0{,}5$$

или

$$L_a = 0{,}5 C_\Sigma R_a^2. \qquad (7)$$

В этом случае частотная характеристика прямолинейна до значения

$$d = \omega C_\Sigma R_a = 1.$$

Индуктивность L_a, определяемая по формуле (7), будет выражена в генри, если емкость взята в фарадах. Конструктивное выполнение катушки может быть представлено или в виде цилиндрической намотки на коксовом сопротивлении или в виде намотки „Универсаль".

Приведем расчетные формулы для конструктивного расчета катушки индуктивности L_a типа „Универсаль".

Количество витков

$$N = \sqrt{\frac{L_a}{L_0 D}}. \qquad (8)$$

Здесь L_a — индуктивность, выраженная в сантиметрах;
D — внешний диаметр катушки в сантиметрах;
L_0 — коэфициент, зависящий от отношения

$$\frac{b}{D} \text{ и } \frac{t}{D},$$

где b — ширина намотки катушки;
t — глубина намотки катушки.

Диаметр провода

$$d_{пр} = \sqrt{\frac{b \cdot t}{N}}. \qquad (9)$$

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ $C_ф$, R_g и C_g.

Значение параметров $C_ф$, R_g и C_g определяется из эквивалентной схемы каскада на низкой частоте (рис. 3).

Обозначим:

$$C_g \cdot R_g = \tau_g; \qquad (10)$$
$$C_ф \cdot R_a = \tau_a. \qquad (11)$$

Условием полной фазовой и частотной коррекции в области низших частот является:

$$\frac{1}{(\omega_н \tau_a)^2} < 0{,}1; \qquad (12)$$
$$\tau_a = \tau_g. \qquad (13)$$

Если усилитель работает на лампах, внутреннее сопротивление которых соизмеримо с анодной нагрузкой (например триод), то необходимо в формулу (11) ввести коэфициент $a = \frac{R_a}{R_i}$. Тогда формула полной компенсации на низких частотах (13) примет вид;

$$\tau_a = \tau_g \frac{1}{1 + a}. \qquad (14)$$

Определение параметров сводится к следующему:

1. Определяем из формулы (12) значение τ_a, считая $\frac{1}{(\omega_н \cdot \tau_a)^2} = 0{,}05$;

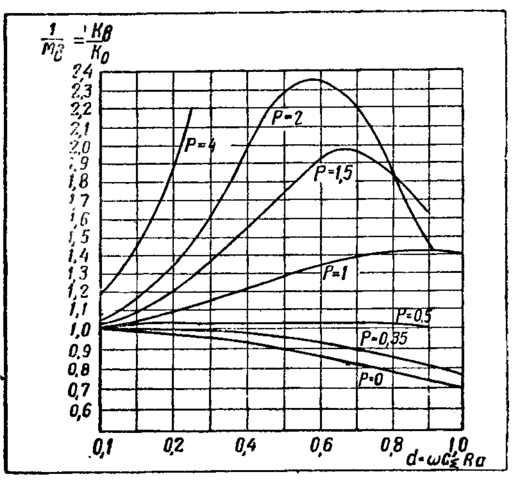


Рис. 4

$$\tau_a = \frac{4{,}5}{\omega_н}. \qquad (15)$$

2. Зная τ_a и R_a, определим из формулы (11) $C_ф$:

$$C_ф = \frac{\tau_a}{R_a}. \qquad (16)$$

3. Значение τ_g определяем, как

$$\tau_g = \tau_a$$

или при применении триода $\tau_g = (1 + \alpha)\tau_a$.

4. Задавшись величиной $C_д$, находим R_g:

$$R_g = \frac{\tau_g}{C_g}.$$

5. Зная величину $C_ф$, определяем $R_ф$ из условия, что оно должно быть в 10—15 раз больше $\frac{1}{\omega_н C_ф}$:

$$R_ф = (10 \div 15) \cdot \frac{1}{\omega_н C_ф}. \qquad (17)$$

Остается проверить частотную характеристику усилителя. Коэфициент частотных искажений $M_в = \frac{K_0}{K_в}$ на высоких частотах можно определить по формуле:

$$M_в = \sqrt{\left[\frac{1}{1+d^2p^2}\right]^2 + d^2\left[1 - \frac{p}{1+d^2p^2}\right]^2}. \qquad (18)$$

Частотную характеристику усилителя можно построить, давая различные значения частоте $\omega_в$ и по формуле (18) определяя значение $M_в$.

Этим заканчивается расчет усилителя.

ПРИМЕР

Нужно рассчитать широкополосный усилитель для приемника прямого усиления, предназначенного для приема телевидения четкостью 343 строки.

Пусть задано следующее:

1. Схема усилителя — на сопротивлениях с коррекцией высоких частот методом Робинзона (рис. 1).

2. Усилитель должен работать на лампах 6Ж7 при режиме:

$U_a = 250$ V	$R_i = 1{,}5$ MΩ
$U_{(g)} = 120$ V	$\mu = 2250$
$U_g = -3$ V	$I_a = 2$ mA

$$S = 1{,}5\ \text{mA/V} = 0{,}5\ \text{mA}.$$

3. Необходимый коэфициент усиления усилителя

$$K_{об} = 300.$$

4. Низшая частота телевизионного спектра:

$$f_н = 50\ \text{Hz}\ (\omega_н = 314),$$

высшая частота спектра:

$$f_в = 1{,}5 \cdot 10^6\ \text{Hz}\ (\omega_в = 9{,}4 \cdot 10^6).$$

В указанных границах частотная характеристика должна быть прямолинейна.

5. Необходима компенсация фазовых искажений.

6. Выпрямленное напряжение U_a не выше 300 V.

РАСЧЕТ

1. Из таблицы имеем:

$$C_\Sigma = 31\ \mu\mu\text{F}.$$

2. Определяем анодную нагрузку

$$R_a = \frac{1}{\omega_в \cdot C_\Sigma} = \frac{10^{12}}{9{,}4 \cdot 10^6 \cdot 31} = 3500\ \Omega.$$

3. Определяем усиление каскада:

$$K_0 = S \cdot R_a = 1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot 3500 = 5{,}25.$$

4. Определяем количество каскадов

$$n = \frac{\lg K_{об}}{\lg K_0} = \frac{\lg 300}{\lg 5{,}25} \approx 3.$$

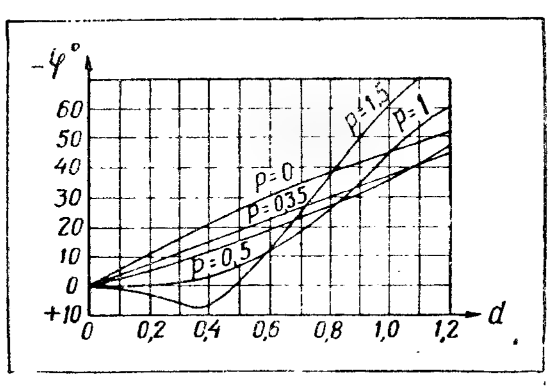


Рис. 5

5. Определяем корректирующую самоиндукцию по формуле:

$$L_a = p \cdot C_\Sigma \cdot R_a^2 = 0{,}5 \cdot 31 \cdot 10^{-12} (3500)^2 = 190 \cdot 10^{-6}\ \text{H} = 190\ \mu\text{H}.$$

Конструктивный расчет такой катушки сводится к следующему. Если задаться намоткой типа „универсаль" (или в разброс многослойной), то при диаметре каркаса $d = 10$ mm, ширине намотки $b = 4$ mm и глубине намотки $t = 2{,}5$ mm, будем иметь количество витков

$$N = \sqrt{\frac{L}{L_0 \cdot D}}.$$

Здесь

$$D = d + 2t = 15\ \text{mm} = 1{,}5\ \text{cm};$$
$$L_0 = 8{,}5;$$
$$L = 190\,000\ \text{cm}.$$

Выбираем

$$\frac{t}{D} = 0{,}13; \quad \frac{b}{D} = 0{,}4.$$

$$N = \sqrt{\frac{190000}{8{,}5 \cdot 1{,}5}} = 122\ \text{витка}.$$

Диаметр провода

$$d_{пр} = \sqrt{\frac{b \cdot t}{N}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 2{,}5}{122}} = 0{,}29\ \text{mm}.$$

Но, учитывая коэфициент заполнения ($K = 0{,}8$), берем $d = 0{,}25$ mm по изоляции.

6. Определяем значение

$$\tau_g = C_g \cdot R_g \quad \text{и} \quad \tau_a = C_ф \cdot R_a.$$

В нашем случае

$$R_a \ll R_i,$$

тогда:

$$\tau_g = \tau_a.$$

Из формулы (13) определяем:

$$\tau_g = \tau_a = \frac{4,5}{\omega_н} = \frac{4,5}{314} = 0,014.$$

7. Находим емкость развязывающего фильтра в анодной цепи

$$C_ф = \frac{\tau_a}{R_a} = \frac{0,014}{3500} = 4 \cdot 10^{-6}\,F = 4\,\mu F.$$

8. Определяем $R_ф$:

$$R_ф = 10 \cdot \frac{1}{\omega_н C_ф} = 10 \cdot \frac{10^6}{314 \cdot 4} = \frac{10^7}{1570} = 8000\,\Omega.$$

9. Определяем сопротивление утечки R_g:

$$\tau_g = R_g \cdot C_g;$$

$$R_g = \frac{\tau_g}{C_g}.$$

Задаемся величиной переходной емкости C_g:

$$C_g = 0,1\,\mu F.$$

Тогда

$$R_g = \frac{0,014}{0,1 \cdot 10^{-6}} = 140\,000\,\Omega.$$

Берем $R_g = 0,15$ MΩ.

Проверим режим лампы.

Подводимое от выпрямителя напряжение должно быть по условию равно

$$U_a = 300\ V.$$

Ток лампы $I_0 = 2$ mA.

Общее сопротивление в анодной цепи

$$R_a + R_ф = 3500 + 8000 = 11\,500\,\Omega.$$

Напряжение на аноде лампы будет:

$$V_a = U_a - R_\Sigma \cdot I_a =$$

$$= U_a - 11,5 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 277\ V.$$

10. Определим сопротивление в экранной сетке:

$$R_g = \frac{U_a - U_{(g)}}{I_{(g)}} = \frac{300 - 120}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 360\,000\,\Omega,$$

берем $R_g = 0,3$ MΩ.

11. Емкость конденсатора фильтра экранной сетки находится из условия:

$$\frac{1}{\omega_н C_{ф\,(g)}} = \frac{R_{(g)}}{20};$$

$$C_{ф\,(g)} = \frac{20}{\omega_н \cdot R_{(g)}} = \frac{20 \cdot 10^{-6}}{314 \cdot 0,3} = 0,2\,\mu F.$$

Возьмем с запасом

$$C_{ф\,(g)} = 0,25\,\mu F.$$

12. Проверим завал частотной характеристики на высшей частоте по формуле (18):

$$\frac{K_0}{K_в} = M_в =$$

$$= \sqrt{\left[\frac{1}{1 + d^2 p^2}\right]^2 + d^2\left[1 - \frac{p}{1 + d^2 p^2}\right]^2};$$

$$M_в = \sqrt{\left[\frac{1}{1 + 0,5^2}\right]^2 + 1\left[1 - \frac{0,5}{1 + 0,5^2}\right]^2} = 1.$$

На этом расчет усилителя заканчивается. Желающие могут построить по формуле (18) частотную характеристику; она должна быть прямолинейной до частоты $1,5 \cdot 10^6$ Hz.

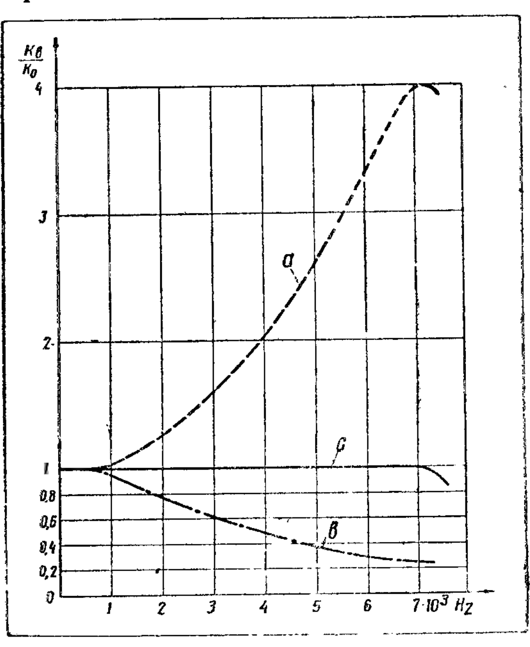


Рис. 6

ПРИМЕР РАСЧЕТА УСИЛИТЕЛЯ К ШИРОКОВЕЩАТЕЛЬНОМУ ПРИЕМНИКУ

При приеме широковещательных передач качество звука обычно получается не полноценным, вследствие того что высокочастотные каскады сильно заваливают высшие частоты. В особенности это относится к приемникам с большой избирательностью. Введением дополнительной коррекции и правильным выбором всех параметров схемы можно скомпенсировать завал, получаемый до детектора, и получить прямолинейную характеристику верности. Достаточной величины компенсацию в низкочастотной части приемника можно получить только при двух каскадах низкой частоты. Таким образом широковещательный приемник хорошего качества должен иметь не менее двух каскадов низкой частоты не только с точки зрения получения большого усиления, но и для получения необходимой частотной характеристики.

Прием телевизионной программы малострочного телевидения, как известно, может производиться на обычные широковещательные приемники. Однако такой прием не дает удовлетворительных результатов вследствие того, что самые низкие и самые высокие частоты приемником обычно не пропускаются. Для получения хорошего изображения обычный широковещательный приемник необходимо несколько переделать.

Для получения позитивного изображения приемник, предназначенный для приема 30-строчного телевидения, должен иметь два каскада низкой частоты при сеточном детектировании и один или три — при диодном или анодном.

Приведем краткое описание и расчет переделки двухконтурного приемника типа 1-V-1 на стеклянных лампах, который позволит получить хорошее качество звука при приеме с эфира и проигрывании пластинок. Этот же приемник должен дать возможность получить хорошее качество изображения при приеме телевидения.

Резонансная характеристика приемника по высокой частоте является в то же время его частотной характеристикой для этих каскадов. В двухконтурном приемнике завал частотной характеристики по высокой частоте составляет для модулирующей частоты 7500 Hz около 75%. Это значит, что если усилитель низкой частоты будет иметь частотную характеристику прямолинейной в пределах необходимой для телевидения полосы пропускания (т. е. до 7500 Hz), то все же за счет высокочастотных каскадов завал для высших телевизионных частот останется равным 75%. Чтобы скомпенсировать такой завал высших частот, необходимо, чтобы усилитель низкой частоты имел бы частотную характеристику с подъемом высших частот в 4 раза. Так как для получения на выходе позитива нами добавляется один каскад низкой частоты, то мы раскладываем общий необходимый подъем по частотной характеристике на 2 каскада, т. е. частотная характеристика каждого каскада должна иметь на высших частотах подъемом в 2 раза.

Итак, для усилителя к приемнику 1-V-1 мы получаем следующие необходимые технические условия:

1. Схема усилителя и способ коррекции высших частот согласно схеме рис. 1.

2. Тип ламп, выбранных для работы:
Детекторная — СО-124.
1-ый усилитель низкой частоты — СО-118.
2-й усилитель низкой частоты — УО-104.

3. Общее усиление, включая детекторный каскад

$$K_{об} = 350.$$

4. Усиление по отдельным каскадам:
Детекторный — $K=7$.
1-й усилитель низкой частоты — $K=25$
2-й „ „ „ — $K=2$ (при $R_a=1000\ \Omega$ — сопротивление неоновой лампы).

5. Необходимый подъем частотной характеристики: в анодной цепи детекторной лампы коррекция должна поднять усиление на высшей частоте в 2 раза.

В анодной цепи усилителя низкой частоты (первый каскад) коррекция должна поднять усиление на высшей частоте в 2 раза.

6. Полоса пропускания:

$$f_н = 12{,}5\ \text{Hz};$$

$$f_в = 7500\ \text{Hz}.$$

7. Необходима компенсация фазовых сдвигов.

РАСЧЕТ

I. Анодная цепь детекторного каскада и сеточная цепь 1-го каскада усилителя низкой частоты

1. Анодную нагрузку этого каскада R_a выбираем из условия необходимого усиления детекторного каскада при сеточном детектировании.

Не приводя сложных и довольно кропотливых вычислений усиления детекторного каскада, ограничиваемся указанием необходимой анодной нагрузки:

$$R_a = 60\,000\ \Omega.$$

2. Чтобы получить подъем высших частот в 2 раза, выбираем по рис. 4.

$$p = \frac{L_a}{C_\Sigma \cdot R_a^2} = 1{,}5;$$

$$d = C_\Sigma \cdot R_a \omega_в = 0{,}7.$$

3. Из выражения значения d определяем необходимую емкость, шунтирующую анодную нагрузку:

$$C_\Sigma = \frac{d}{R_a \omega_в} = \frac{0{,}7}{60 \cdot 10^3 \cdot 47 \cdot 10^3} = 250\ \mu\mu F.$$

4. Определяем величину индуктивности корректирующей катушки

$$L_a = p \cdot C_\Sigma R_a^2 = 1{,}5 \cdot 250 \cdot 10^{-12} \left(60 \cdot 10^3\right)^2 = 1{,}35\ H.$$

Конструктивный расчет такой катушки мы здесь приводить не будем. Заметим только, что дроссель высокой частоты типа РФ-1, намотанный до краев своих разрезов, имеет как раз нужную индуктивность.

5. По формуле (15) определяем:

$$\tau_a = \frac{4{,}5}{\omega_н}.$$

Практика показала, что брать $f_н = 12{,}5$ Hz нет смысла; вполне хорошие результаты получаются, если взять $f_н = 50$ Hz ($\omega_н = 314$). Тогда

$$\tau_a = 0{,}014.$$

6. По формуле (11) определяем $C_ф$:

$$C_ф = \frac{\tau_a}{R_a} = \frac{0{,}014}{60\,000} = 0{,}25\ \mu F.$$

7. Определяем τ_g по формуле (13):

$$\tau_g = \tau_a = 0{,}014.$$

8. Задавшись емкостью переходного конденсатора $C_g = 0{,}05\ \mu F$, определяем R_g:

$$R_g = \frac{\tau_g}{C_g} = \frac{0{,}014 \cdot 10^6}{0{,}05} = 300\,000\ \Omega.$$

Итак, данные первого корректирующего каскада следующие:

$R_a = 600\,000\ \Omega$ $C_\Sigma = 250\ \mu\mu F$
$R_g = 300\,000\ \Omega$ $C_ф = 0{,}25\ \mu F$
$C_g = 0{,}05\ \mu F$

II. Расчет второго корректирующего каскада.

По условию достаточное усиление каскада $K=25$.

1. Определяем R_a.

Лампа СО-118 имеет данные:

$$R_i = 21\,000\ \Omega \quad U_a = 120\ V$$
$$\mu = 34 \quad U_g = -1\ V$$
$$S = 1{,}6\ mA/V \quad I_a = 3\ mA$$

$$K = \mu\frac{\alpha}{1+\alpha} \quad \text{или} \quad \alpha = \frac{K}{\mu - K}$$

$$\alpha = \frac{25}{34-25} = 2{,}8,$$

откуда $R_a = R_i \cdot \alpha = 21\,000 \cdot 2{,}8 = 60\,000\ \Omega$.

2. Определяем C_Σ.

Необходимо соблюсти опять те же условия, что и для первого каскада, т. е.

$$d = C_\Sigma R_a \omega_b = 0{,}7;$$

$$p = \frac{L_a}{C_\Sigma\ R_a} = 1{,}5.$$

Из первого выражения определяем

$$C_\Sigma = \frac{d}{R_a \omega_b} = \frac{0{,}7}{6 \cdot 10^4 \cdot 47 \cdot 10^3} = 250\ \mu\mu F.$$

3. Определяем индуктивность корректирующей катушки

$$L_a = 1{,}5 \cdot 250 \cdot 10^{-12} \cdot (60\,000)^2 = 1{,}35\ H,$$

т. е. корректирующая самоиндукция такая же, как и в первом каскаде.

4. Определяем τ_a:

$$\tau_a = \frac{4{,}5}{\omega_н} = \frac{4{,}5}{314} = 0{,}014.$$

5. Определяем $C_ф$:

$$C_ф = \frac{\tau_a}{R_a} = \frac{0{,}014}{60\,000} = 0{,}25\ \mu F.$$

6. Определяем по формуле (14) τ_g:

$$\tau_g = \tau_a(1+\alpha) = 0{,}014 \cdot 3{,}8 = 0{,}053.$$

7. Определяем R_g, задавшись $C_g = 0{,}05\ \mu F$:

$$R_g = \frac{0.053}{0{,}05 \cdot 10^{-6}} = 1\ M\Omega.$$

Итак, для второго каскада получаем следующие данные:

$$R_a = 60\,000\ \Omega, \quad C_ф = 0{,}25\ \mu F,$$
$$R_g = 1\ M\Omega, \quad C_g = 0{,}05\ \mu F.$$

Рассчитав эти каскады, мы получаем частотную характеристику с подъемом на высших частотах в 4 раза (рис. 6, *а*).

Учитывая, что за счет высокочастотных каскадов мы имеем завал частотной характеристики в 4 раза (рис. 6, *в*), общая результирующая характеристика получается прямолинейной до 7500 Hz, а затем резко падает (рис. 6, *с*).

Фазовая характеристика ведет себя несколько хуже, чем для случая широкополосного усилителя, где $p = 0{,}5$; однако лучше ее сделать нельзя, так как при улучшении фазовой характеристики невозможно получить необходимый подъем частотной характеристики.

Переделанный таким образом приемник позволяет получить хорошее качество изображения. Кроме того, качество звука, в особенности при приеме местных станций, получается значительно более высоким, чем до переделки.

О ФОНЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В ПРИЕМНИКЕ

Радиолюбителю при налаживании приемника часто приходится уделять много времени и внимания уничтожению фона переменного тока, проходящего из сети.

Если причиной фона переменного тока, получающегося в громкоговорителе, является плохая фильтрация в фильтре выпрямителя, то этот фон может быть устранен следующим простым способом.

Дело в том, что при двухполупериодном выпрямлении переменная составляющая выпрямленного напряжения имеет двойную частоту сети, т. е. частоту, равную 100 Hz.

В каждом фильтре выпрямителя применяются дроссель, включенный последовательно с основной цепью анодного тока, и конденсаторы, включенные параллельно.

Дроссель фильтра (или один из дросселей, если их в фильтре имеется несколько) шунтируется конденсатором постоянной емкости. Величина конденсатора подбирается так, чтобы резонансная частота контура, образовавшегося из дросселя и шунтирующего конденсатора, была бы равна частоте фона, т. е. 100 Hz.

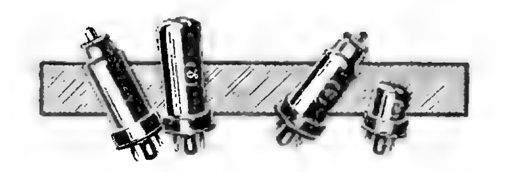
Подсчет необходимой величины емкости можно произвести по следующей формуле

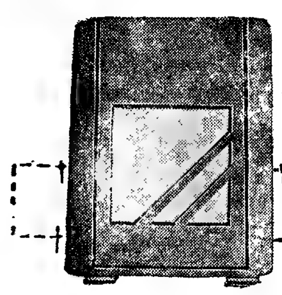
$$C = \frac{2{,}5}{L},$$

т. е. шунтирующая емкость в микрофарадах равна цифре 2,5, деленной на величину индуктивности дросселя, выраженной в генри.

Так, при дросселе в 25 H шунтирующий конденсатор должен иметь емкость 0,1 μF при 50 H — 0,05 μF.

Г. Б.





Звуковой генератор для изучения азбуки Морзе

К. А. Шульгин

Описываемый в этой статье звуковой генератор предназначается для обучения в кружках приему на слух азбуки Морзе. В генераторе предусмотрена возможность изменения тона и громкости звука в очень широких пределах.

Генераторной лампой $Л_1$ служит пентод низкой частоты СО-122, причем обратная связь введена в цепь экранирующей сетки (рис. 1). Изменение тона достигается подключением

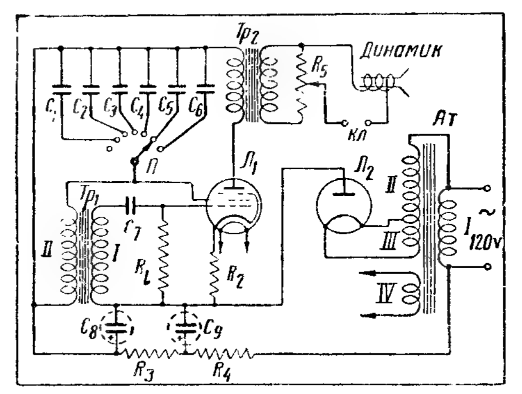


Рис. 1. Принципиальная схема генератора.

Данные схемы: $C_1 = 150\ \mu\mu F$; $C_2 = 200\ \mu\mu F$; $C_3 = 300\ \mu\mu F$ $C_4 = 500\ \mu\mu F$; $C_5 = 800\ \mu\mu F$: $C_6 = 1100\ \mu\mu F$; $C_7 = 5000\ \mu\mu F$; $C_8 - C_9$ по $4\ \mu F$ на 400V (электролитические); $R_1 = 0{,}4\ M\Omega$; $R_2 = 200\ \Omega$; $R_3 - R_4$ по 15 тыс. Ω; R_5 до 20 Ω

постоянных конденсаторов параллельно вторичной обмотке трансформатора T_{p1}, которое осуществляется переключателем $П$. Громкость звука регулируется потенциометром R_5, включенным во вторичную обмотку выходного трансформатора T_{p2}. Сопротивление R_2 в цепи катода пентода конденсатором не блокируется. Ключ находится в разрыве звуковой катушки динамика. Генератор питается от сети переменного тока в 127 V. Выпрямитель собран по однополупериодной схеме с кенотроном ВО-230.

ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ

В качестве T_{p1} можно использовать любой междуламповый трансформатор. Автотрансформатор A_T собран на железе Ш-19 (железо из двух дросселей Д-2). Сечение сердечника 9 cm ².

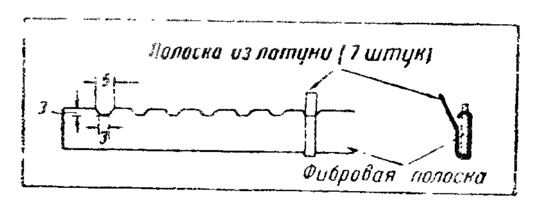


Рис. 2. Детали переключателя П

Сетевая обмотка *I* — 1800 витков ПЭ 0,4 mm, повышающая *II* — 1800 витков ПЭ 0,15 mm, накала кенотрона *III* — 34 витка ПЭ 1 mm, накала лампы *IV* — 36 витков ПЭ 1—1,5 mm.

Вначале наматывается сетевая обмотка, потом повышающая, поверх нее наматывается обмотка накала кенотрона; самой верхней является обмотка накала ламп. Обмотки изолируются одна от другой двумя-тремя слоями бумаги или кембрика.

Переключатель *П* — переделанный реостат завода им. Орджоникидзе. При переделке необходимо снять ползунок, вынуть из паза в кожухе реостата фибровую пластинку, смотать

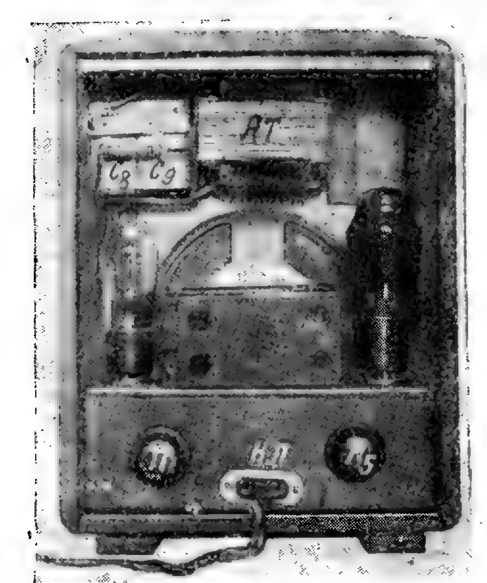


Рис. 3. Общий вид собранного генератора

с нее никелиновую проволоку и сделать в пластине напильником семь углублений на равных расстояниях друг от друга. Размеры и форма углублений показаны на рис. 2.

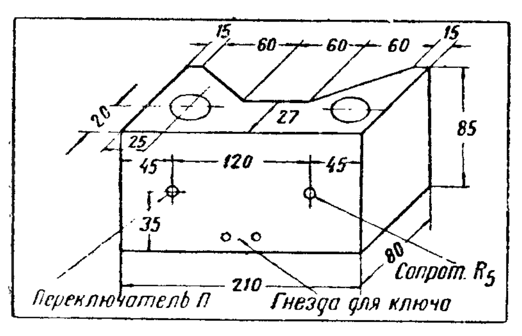


Рис. 4. Панель для сборки генератора

Потом, вырезав из латуни толщиной 0,3—0,5 mm полоски для контактов размером 3×35 mm, огибают их вокруг фибровой пластинки на пазах. После этого реостат собирается.

В качестве потенциометра R_5 использован реостат сопротивлением 10—20 Ω.

Генератор монтируется в ящике от динамика с постоянными магнитами типа *Д-2*. Динамик и выходной трансформатор T_{p2} остаются на своих местах. В верхней части ящика крепится автотрансформатор, сопротивления R_3, R_4 и электролитические конденсаторы C_8, C_9. Все остальные детали располагаются на панели, сделанной из 5-mm фанеры. Конструкция и размеры ее даны на рис. 3. Расположение деталей на панели показано на рис. 4.

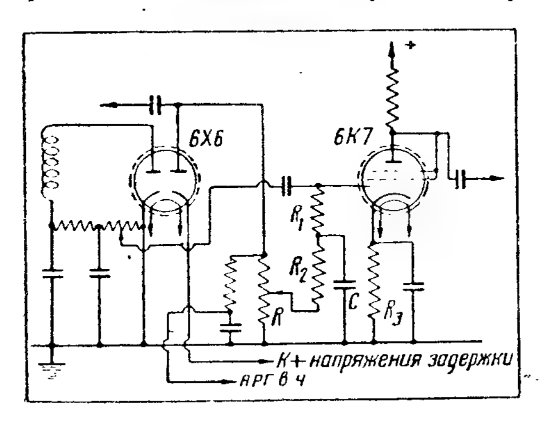
Налаживание генератора заключается в подборе гридлика C_7 и R_1. Если генерация не возникает, то необходимо переменить концы у одной из обмоток междулампового трансформатора.

АРГ на низкой частоте

Обычно автоматическая регулировка громкости (АРГ) производится на высокой и промежуточной частоте.

Однако возможно применение АРГ также и в первом каскаде усиления низкой частоты путем использования того же напряжения, которое служит для АРГ высокочастотных каскадов.

На рисунке показан способ использования напряжения, снимаемого с правого диода лампы 6Х6 по схеме задержанного АРГ. R — нагрузочное сопротивление диода АРГ, с верхнего конца этого сопротивления снимается напряжение для АРГ по высокой частоте, а с его части (с движка потенциометра) — напряжение для подачи на сетку лампы первого каскада усиления низкой частоты через сопротивление утечки сетки R_1 и развязывающее сопротивление R_2. C — конденсатор развязки сеточной цепи.

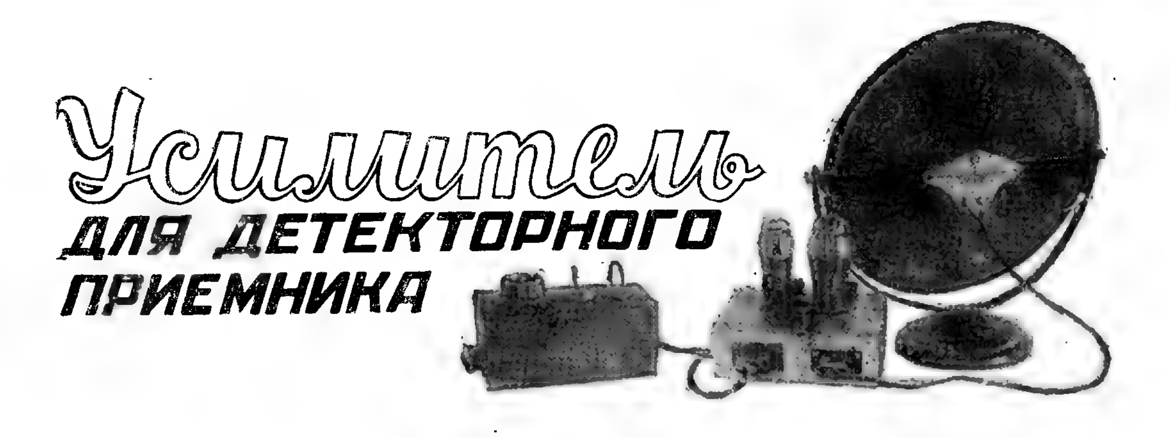


Сетка лампы, усиливающей низкую частоту, получает двойное смещение: с сопротивления R_3, включенного в катодную цепь (напряжение начального смещения) и от части сопротивления R (напряжение регулирующего смещения). При работе АРГ оба эти напряжения складываются, в результате чего усиление на низкой частоте будет ослабляться так же, как и на высокой и промежуточной частоте, в соответствии с силой принимаемых сигналов.

Как известно, напряжение АРГ прикладывается к сеткам усилительных ламп с переменной крутизной характеристики. Однако такого типа низкочастотных ламп нет. Поэтому для АРГ на низкой частоте следует пользоваться высокочастотным пентодом 6К7, включенным по схеме триода.

Необходимо, однако, иметь в виду, что такая система АРГ на низкой частоте не свободна от искажений при больших амплитудах напряжения звуковой частоты, подаваемой на сетку первой лампы усилителя низкой частоты.

С. Усачев



Усилитель для детекторного приемника

А. Козлов

Лаборатория журнала „Радиофронт"

Основным недостатком детекторного приемника является то, что он дает недостаточную громкость приема. Поэтому, даже мощные станции приходится принимать на телефонную трубку. Неудивительно, что у радиолюбителя, через некоторое время после сборки детекторного приемника, появляется желание добавить к нему усилитель или же собрать ламповый приемник. Устройство лампового приемника сравнительно сложно. Гораздо проще по своей конструкции ламповый усилитель низкой частоты. Кроме того, детекторный приемник с усилителем дает более чистый и естественный прием, чем одноламповый регенеративный приемник. Поэтому местные станции лучше слушать именно на детекторный приемник с ламповым усилителем. Одноламповый усилитель низкой частоты во многих случаях дает недостаточное усиление и не нагружает полностью громкоговоритель.

В настоящей статье мы даем описание двухлампового усилителя низкой частоты с питанием от батарей.

Принципиальная его схема приведена на рис. 1.

Работает усилитель на лампах двухвольтовой серии. В каскаде предварительного усиления стоит лампа УБ-152, выходной каскад собран на лампе СБ-155.

В цепь управляющей сетки первой лампы включен переходной конденсатор и сопротивление R_1, являющееся утечкой сетки этой лампы.

В анод лампы УБ-152 включено нагрузочное сопротивление R_2. Между анодом первой лампы и управляющей сеткой второй стоит переходный конденсатор C_2. Сопротивление R_3 является утечкой сетки оконечной лампы. Конденсатор C_3 и сопротивление R_4 служат развязывающим фильтром выходной лампы СБ-155. Отрицательное смещение на управляющую сетку оконечной лампы подается с сопротивления R_5; сопротивление R_5 конденсатором не блокируется.

Для стабильной работы усилителя при старых анодных батареях между минусом нака-

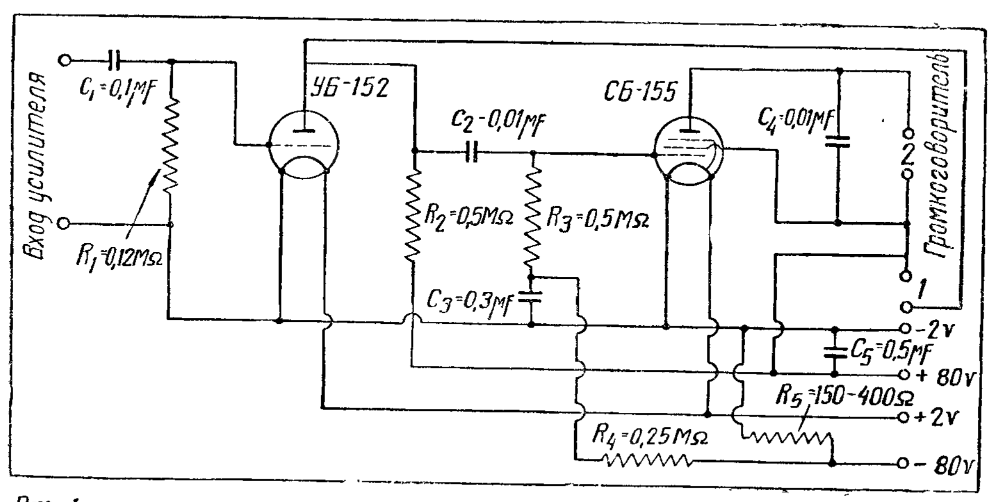


Рис. 1

ла и плюсом анода включен конденсатор C_5. Громкоговоритель, включенный в анод оконечной лампы, зашунтирован конденсатором C_4. Необходимость шунтирования конденсатором громкоговорителя, включенного в анод первой лампы, определяется опытным путем. Напряжение накала регулируется реостатом R_6.

Величины деталей усилителя указаны на принципиальной схеме. Конденсаторы применены бумажные. Постоянные сопротивления — коксовые или типа ТО.

Усилитель монтируется на шасси, представляющем собой деревянный ящик без дна. Наружные размеры шасси — 150 × 175 × 55 mm. Толщина стенок шасси — 8—10 mm. Монтажная схема показана на рис. 2.

Сделав монтаж, надо тщательно проверить его по принципиальной схеме. Убедившись в правильности монтажа, можно приступить к испытанию усилителя.

До подключения усилителя к детекторному приемнику последний нужно сначала настроить на какую-либо станцию, отрегулировать детектор, а затем гнезда телефона детекторного приемника соединить со входом усилителя; при этом из детекторного приемника выключают телефонные трубки и включают их на выход первой лампы (клеммы 1). Громкоговоритель включается на выход второй лампы (клеммы 2).

При работе с одной лампой вторая (СБ-155) вынимается из гнезд. Переходя на работу с двумя лампами, надо выключить телефонные трубки или громкоговоритель из анодной цепи первой лампы. Выключение приемника после работы производится реостатом накала.

При налаживании усилителя следует подобрать сопротивление R_5, задающее смещение на управляющую сетку оконечной лампы. При анодной батарее в 45 V сопротивление это имеет 150 Ω, а при 80-V батарее — 400 Ω (сопротивление коксовое или ТО). При анодной батарее в 45 V анодный ток усилителя равен 3,5 mA; при батарее в 80 V анодный ток возрастает до 7 mA. Разница в громкости при этих напряжениях незначительна.

Усилитель нагружает громкоговоритель «Рекорд» или динамик с постоянным магнитом Д-2.

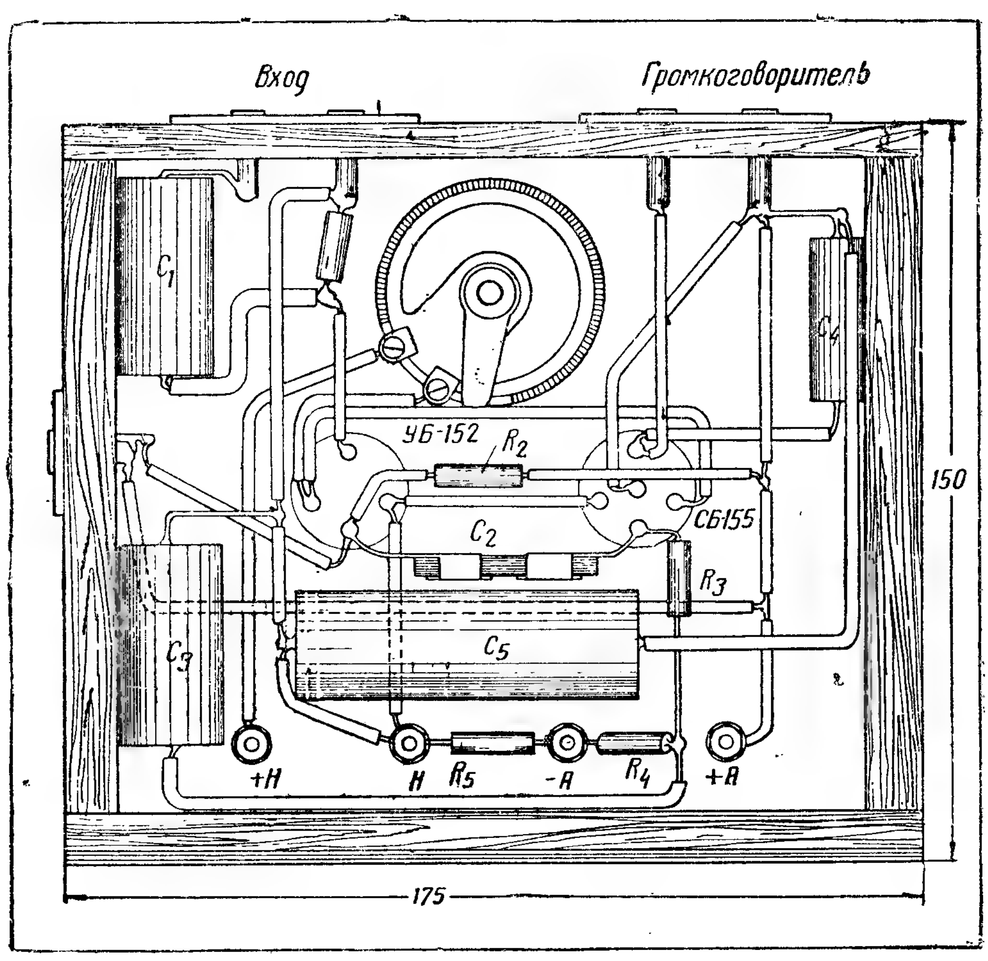


Рис. 2

КОНСПЕКТ по электро-радиотехнике

Г. А. Гартман

В помощь радиолюбителям, изучающим техминимум I ступени, редакция с настоящего номера журнала будет помещать статьи, представляющие собой краткий конспект электрорадиотехники, соответствующий программе радиотехминимума I ступени.

Редакция просит всех, изучающих техминимум I ступени, сообщать ей свои замечания и пожелания по настоящему конспекту.

1. СТРОЕНИЕ МАТЕРИИ И ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Все электрические явления в природе вызваны действием мельчайших неделимых частиц — «зерен электричества», называемых электронами.

Что такое электроны и где их можно обнаружить?

Все окружающие нас предметы и тела, все планеты и звезды, все живые существа состоят из материала, который называют веществом, или материей. Материя состоит из мельчайших частиц, которые обладают теми же свойствами, как и целое тело. Эти мельчайшие частицы называются молекулами. Молекулы разных веществ отличаются друг от друга своим строением.

Молекулы состоят, в свою очередь, из еще более мелких частиц, которые называются атомами. Атомы в большинстве случаев не обладают свойствами целого тела и его молекул. Атомы являются мельчайшими частицами тех первоначальных веществ, называемых элементами, из соединения которых образовались молекулы и все тела. Всего в природе существует 92 элемента.

Возьмем, например, воду. Вода состоит из молекул воды. Молекулы воды обладают теми же свойствами, как и сама вода. Но каждая молекула воды состоит из атомов кислорода и водорода. И кислород, и водород — это газы. Свойства их совершенно отличны от свойств воды. Кислород и водород — это элементы.

Элементами являются также железо, медь, цинк, сера, натрий и др.

Атомы состоят из ядра и вращающихся вокруг него электронов. Электроны во много раз меньше, чем атом. Атомы по своему строению сходны с нашей солнечной системой. В ней Земля и другие планеты тоже обращаются вокруг ядра — Солнца.

Центральное ядро атома заряжено положительным электричеством, а электроны являются частицами отрицательного электричества.

Ядро атома состоит из протонов и электронов. Протон обладает зарядом положительного электричества, в точности равным по величине отрицательному заряду электрона.

Атомы различных элементов содержат разное число электронов и протонов.

Самый легкий и простой атом — это атом газа водорода. Он состоит из одного электрона и одного протона. Протон образует ядро, а электрон вращается вокруг протона.

Атомы настолько малы, что даже с помощью самых сложных приборов их не удалось увидеть. Если бы мы захотели увеличить электрон до размеров точки типографского шрифта нашего журнала, то нам пришлось бы увеличить его в биллионы раз. А биллион — это число, составленное из единицы с 12 нулями.

При таком увеличении атом газа водорода стал бы величиной в шар с поперечником в 200 м.

Часть электронов атома входит вместе с протонами в состав ядра атома. Однако число таких внутриядерных электронов всегда меньше числа протонов в ядре. Поэтому ядро

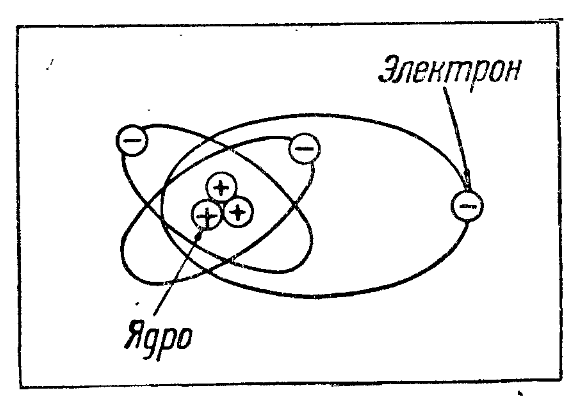


Рис. 1. Схема строения атома элемента лития

атома заряжено всегда положительно. Остальные электроны, так называемые внешние или планетарные электроны, вращаются с большой скоростью вокруг ядра.

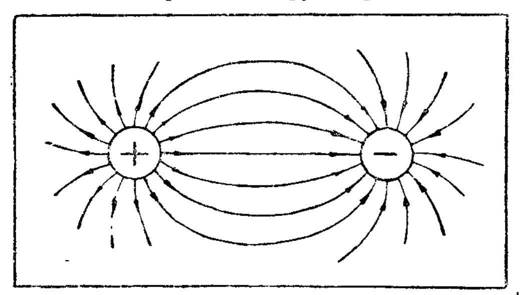


Рис. 2. Электрическое поле между отрицательным и положительным зарядами электричества

Вокруг ядра атома газа кислорода вращаются восемь планетарных электронов. В атоме золота таких кружащихся электронов 79, а в атоме свинца — 82. Самое большое число вращающихся вокруг ядра электронов имеет атом урана — 92 электрона. Уран — самый тяжелый металл.

В атоме каждого вещества нормально имеется строго определенное число электронов. Такой атом ведет себя как нейтральный — в электрическом отношении он ничем себя не проявляет. Но если в атомах какого-либо тела будет больше электронов, чем нормально полагается, то принято считать, что такое тело будет заряжено отрицательно. Если же в атомах тела электронов будет недоставать, то такое тело считается заряженным положительно.

Положительные заряды обозначаются знаком плюс (+), а отрицательные — знаком минус (—).

Электроны друг от друга отталкиваются, а протоны притягивают электроны. Поэтому тела с противоположными зарядами электричества (одно тело заряжено положительным, а другое — отрицательным электричеством) притягиваются, а с одинаковыми (оба тела заряжены либо положительным, либо отрицательным электричеством) — отталкиваются. В нейтральном атоме силы притяжения между положительным зарядом ядра и отрицательными частицами электричества — электронами — уравновешиваются; уравновешиваются и силы отталкивания между электронами.

На рис. 1 показан схематически атом элемента лития. Три электрона (обозначены кружочками со знаком минус) вращаются около положительного ядра (кружки со знаком

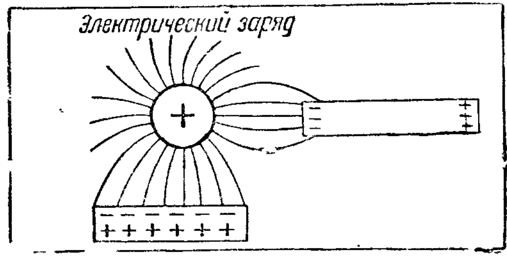


Рис. 3. Электростатическая индукция

плюс). Пути электронов вычерчены сплошными линиями.

2. ПРОВОДНИКИ, ПОЛУПРОВОДНИКИ И ИЗОЛЯТОРЫ

В некоторых телах атомы не сильно связывают свои электроны. Электроны имеют

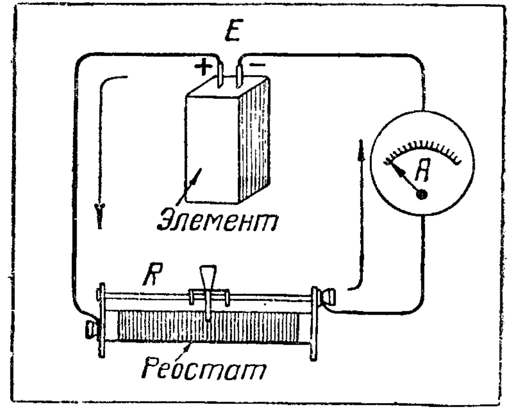


Рис. 4. Простейшая цепь постоянного электрического тока

возможность сравнительно легко входить и выходить из состава таких атомов и двигаться между атомами. Такие движущиеся по телу свободные электроны и образуют электрический ток. Электрический ток — это передвижение электронов.

Тела, в которых электроны могут свободно передвигаться, или, как принято говорить в электротехнике, которые хорошо проводят электрический ток, называются проводниками.

К проводникам относятся металлы, их сплавы, графит.

Тела, которые электрический ток проводят хуже, чем проводники, называются полупроводниками. К ним относятся бумага, солома, дерево.

В некоторых телах электроны сильно связаны с атомами и не могут свободно передвигаться между атомами. Такие тела неспособны проводить электричество. Они удерживают электрический заряд в тех местах, в которых он им был сообщен. Такие тела называются непроводниками электричества, изоляторами или диэлектриками.

К изоляторам или диэлектрикам относятся стекло, каучук, шелк, воск, шерсть, эбонит, фарфор, парафин и многие другие.

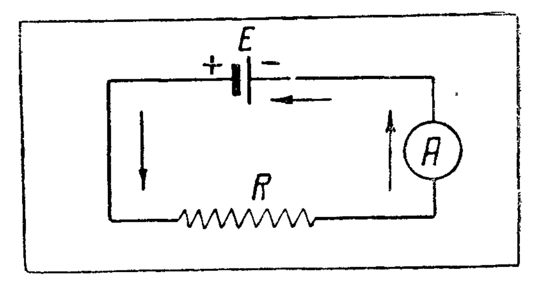


Рис. 5. Схематическое (условное) изображение цепи постоянного тока, показанной на рис. 4

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ

Если в каком-либо месте тела имеется недостаток или избыток электронов, то в нем обнаруживается электрический заряд.

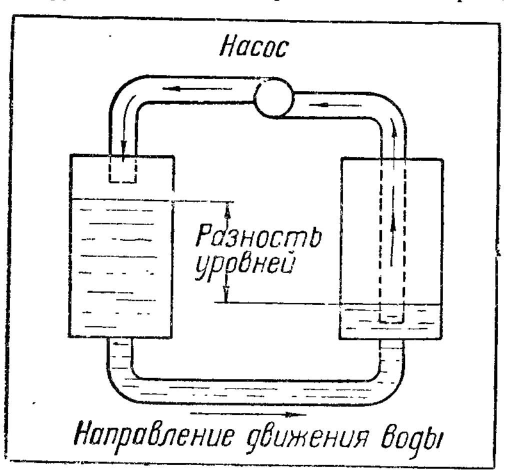


Рис. 6. Течение воды происходит благодаря разности уровней воды в двух баках

Каждый электрический заряд оказывает действие на другие заряды, расположенные от него на некотором расстоянии. Пространство вокруг электрических зарядов, в котором проявляется их действие, принято называть электрическим полем.

Электрическое поле изображают, как это показано на рис. 2, в виде линий, исходящих из положительного электрического заряда и входящих в отрицательный заряд. Линии называются силовыми линиями электрического поля, а густота их указывает на силу поля.

Если в это поле ввести какой-либо заряд электричества, помещенный, скажем, на маленьком бузиновом шарике, то этот заряд будет либо отталкиваться, либо притягиваться к заряду тела, создающему поле, в зави-

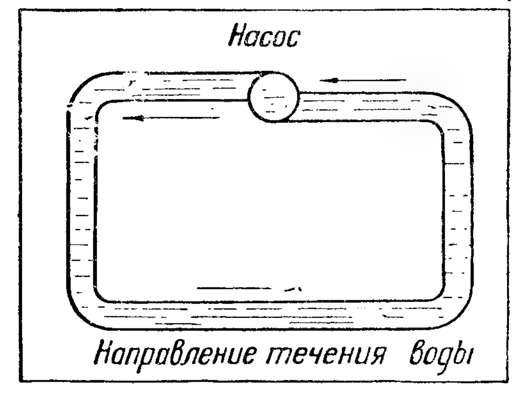


Рис. 7. Течение воды в трубе происходит благодаря действию насоса

симости от того, будут ли на шарике и на теле заряды одноименные (одного знака), или же разноименные (разного знака). Это обнаруживается по отталкиванию или притяжению шарика к телу. Если такой шарик с отрицательным зарядом внести в поле, изобра-

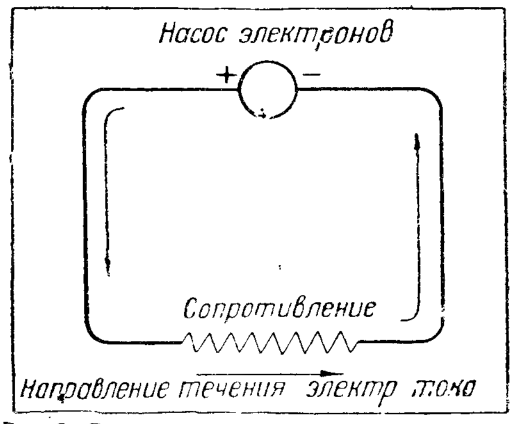


Рис. 8. Схема действия источника тока

женное на рис. 2, то шарик будет притягиваться к положительному заряду и отталкиваться от отрицательного заряда.

Если же в электрическое поле внести какой-либо проводник, например металлический стержень, то в этом проводнике наводится, или, как говорят, индуктируется заряд. При этом на стороне, обращенной к заряженному телу, индуктируется заряд обратного знака, а на противоположной — одноименного знака. Это явление изображено на рис. 3. Называется оно электростатической индукцией (слово индукция означает наведение).

Объясняется электростатическая индукция тем, что электроны, которые находятся более или менее свободно в теле, перемещаются либо к стороне, наиболее близкой к заряду, либо к наиболее отдаленной стороне тела. На рис 3 электроны переместились ближе к заряду: положительный заряд притягивает электроны.

4. ЦЕПЬ ТОКА

Если по какому-нибудь проводнику, скажем, по проволоке, происходит непрерывное перемещение электронов в одном направлении, то мы говорим, что по проволоке протекает постоянный электрический ток.

Если же электроны движутся попеременно то в одном направлении, то в обратном, то по проволоке протекает переменный электрический ток.

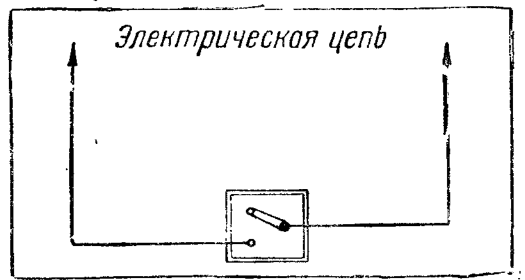


Рис. 9. Выключатель электрической цепи

Очень часто нам приходится иметь дело с пульсирующим током. Такой ток образуется потому, что часть электронов движется непрерывно в одном направлении, а другая часть перемещается то в том же направлении, то — в обратном.

Всякая цепь электрического тока состоит из источников тока, проводников, по которым протекает ток, и сопротивлений, которые току необходимо преодолевать на пути. Часто в цепь тока включается измерительный прибор. На рис. 4 изображена простейшая цепь постоянного тока. E — обозначает источник тока, R — сопротивление в цепи, A — прибор для измерения силы тока, протекающего по цепи. Стрелки на рисунке указывают направление тока. На рис. 5 дано схематическое (условное) изображение этой же цепи постоянного тока.

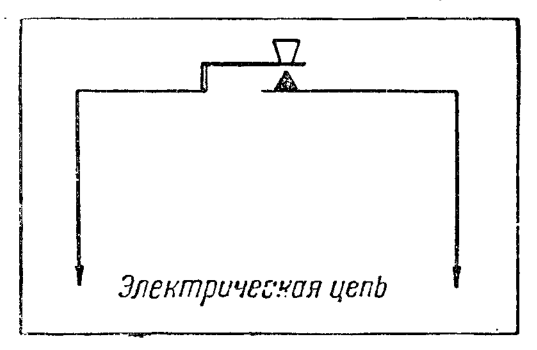


Рис. 10. Ключ для размыкания и замыкания электрической цепи

На обоих рисунках направление электрического тока по цепи показано стрелками от плюса источника тока к минусу. По электронной теории мы принимаем, что электроны будут двигаться от того места проводника, где имеется их избыток (от минуса источника тока), к тому месту, где имеется их недостаток, т. е. к плюсу. В практической же электротехнике принято условно считать, что электрический ток течет от плюса к минусу, т. е. обратно действительному движению электронов. Поэтому в дальнейшем изложении мы будем уже рассматривать не движение электронов по проводникам, а условное движение электрического тока, которое будет происходить от плюса к минусу.

5. ПОТЕНЦИАЛ, ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА, КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Что является причиной электрического тока, причиной движения электронов в электрической цепи?

Течение воды по трубам является результатом разности уровней, разности давлений на концах трубопровода. Подобно этому и течение электрического тока является результатом разности потенциалов на концах цепи. Вода течет от более высокого уровня к низшему. Электрический ток — от более высокого потенциала к низшему. Чтобы поддержать постоянной разность уровней в двух баках на рис. 6, надо насосом непрерывно перекачивать воду из правого бака в левый.

Но течение воды в трубе можно также получить при помощи насоса, как показано на рис. 7.

Насос перегоняет воду под определенным давлением. На выходе насоса давление воды будет больше, чем на входе.

Чтобы поддержать одинаковую разность потенциалов на концах электрической цепи, надо непрерывно „перекачивать" электроны из левого конца цепи (рис. 8) в правый.

Любой источник тока можно представить в виде насоса, который под определенным давлением гонит электроны по проводникам цепи, как это показано на рис. 8. Из цепи электроны возвращаются к источнику.

Чтобы приостановить течение воды по трубе, надо преградить путь воде. Обычно такой преградой является кран. Подобно этому можно прекратить течение электрического тока по цепи. Для этого надо на пути движения тока создать преграду, непреодолимую для электронов. Такой преградой является воздух или какой-нибудь другой изолятор. Для этого надо в нужном месте только разорвать цепь. Делается это при помощи выключателя (рис. 9) или при помощи ключа (рис. 10). Эти приборы позволяют размыкать и замыкать цепь электрического тока. При замкнутой цепи ток будет течь по ней. При разомкнутой цепи тока в цепи не будет.

Причину, заставляющую электрический ток течь по цепи, называют электродвижущей силой (сокращенно эдс). За единицу электродвижущей силы принят вольт. Обозначается вольт V („вэ"), а электродвижущую силу обозначают буквой E. Например, э. д. с. гальванического элемента равна 1,5 вольт. Это можно написать так:

$$E = 1{,}5\ V.$$

Число электронов, протекающих через поперечное сечение проводника, обусловливает силу тока. Однако каждый электрон настолько мал, что в практике очень неудобно измерять количество протекающего электричества числом электронов. (Не станем же мы измерять расстояние между городами в миллиметрах—мы измеряем его в километрах) Поэтому в практике ввели другую, более крупную единицу для измерения количества электричества. Она называется кулон (по имени французского ученого Кулона, установившего первые основные законы электричества). Один кулон состоит из $6{,}3 \times 10^{18}$ электронов (6,3, умноженное на число составленное из единицы и 18 нулей за нею)

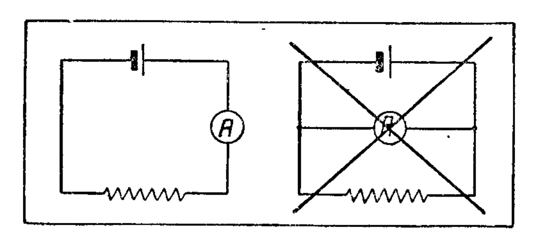


Рис. 11. Правильное и неправильное включение в электрическую цепь прибора для измерения силы тока (амперметра)

6. СИЛА ТОКА. АМПЕРМЕТР

Если через поперечное сечение проводника протекает в одну секунду один кулон электричества, то такую с и л у т о к а принимают за единицу. Ее называют ампером. Силу тока обозначают буквой *I*. Следовательно, если указывается, что сила тока равна 5 амперам, то это означает, что через проводник в одну секунду протекает 5 кулонов электричества. Ампер обозначают буквой А. Тысячная доля ампера называется миллиампером; миллионная — микроампером.

$$1 \text{ ампер} = 1000 \text{ миллиамперам (mA)} =$$

$$= 1\,000\,000 \text{ микроамперам } (\mu A);$$

$$1 \text{ mA} = \frac{1}{1000} \text{ A} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ A};$$

$$1 \mu\text{A} = \frac{1}{1\,000\,000} \text{ A} = 1 \cdot 10^{-6} \text{A}.$$

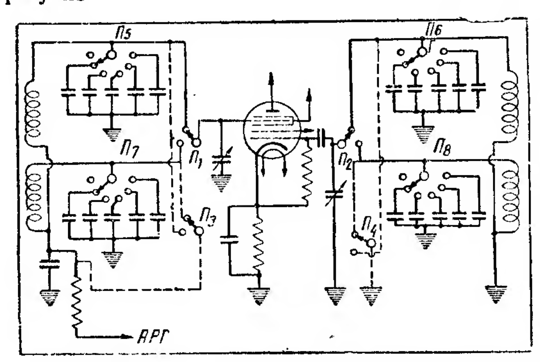
Сила электрического тока измеряется прибором, который называется амперметром или миллиамперметром, в зависимости от того, служит ли он для измерения ампаров или миллиампаров. Эти приборы включаются в электрическую цепь последовательно, т. е. так, чтобы через них проходил весь измеряемый ток.

Правильное и неправильное включение в электрическую цепь прибора для измерения силы тока показано на рис. 11. При неправильном включении измерительный прибор может сгореть.

ДОБАВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФИКСИРОВАННОЙ НАСТРОЙКИ

Супергетеродин с плавной настройкой можно модернизировать, добавив к нему фиксированную настройку.

Такое добавление просто в изготовлении и налаживании. Схема устройства приведена на рисунке.



Оно состоит из малых постоянных и переменных конденсаторов (подстроечных или триммеров) и переключателя конденсаторов. Для каждого настраивающегося высокочастотного гетеродинного контура нужно по одному блоку. Число конденсаторов в блоке берется равным числу фиксированных настроек. Одно из положений переключателя служит для перехода на плавную настройку приемника.

На рисунке приведена схема фиксированной настройки на 10 станций.

Переменные конденсаторы при приеме на фиксированную настройку не выключаются. Они устанавливаются в одно определенное положение, близкое к минимальному. Эта их минимальная емкость остается в контурах гетеродина и высокой частоты, включенной параллельно триммерным конденсаторам фиксированной настройки. Устанавливаются переменные конденсаторы около минимума емкости потому, что при этом емкость триммерных конденсаторов может быть взята несколько меньшей. Кроме того, что особенно важно, настройка часто после 10—15-минутной работы приемника меняется вследствие нагрева деталей контура. Восстановление первоначальной настройки в таком случае возможно небольшим изменением емкости переменных конденсаторов.

Емкость триммерных конденсаторов будет зависеть от индуктивности контурных катушек и емкости переменных конденсаторов. Конденсаторные блоки фиксированной настройки могут быть составлены как из полупеременных конденсаторов (для более коротких волн), так и из комбинации постоянных и полупеременных конденсаторов (для более длинных волн).

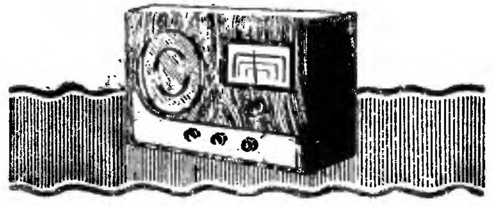
Подстройка триммеров производится для каждого положения переключателя при выбранном положении переменных конденсаторов. Сначала на данную станцию настраивается триммер гетеродина, а затем соответствующий ему триммер контура высокой частоты. По окончании монтажа всех соединений триммеров с переключателем нужно еще раз проверить настройку при всех положениях переключателя.

Выбор системы переключателя, вращающегося или кнопочного, — зависит от желания конструктора и от наличия свободного места в приемнике.

Переключатели $П_1$, $П_2$, $П_3$ и $П_4$ служат для переключения диапазонов, причем первые два переключают рабочие катушки, а вторые два — закорачивают неработающие катушки. Последних двух в приемнике может и не быть, поэтому включение их показано пунктиром. Во всеволновом приемнике переключатель этот может иметь 3 или 4 положения.

Переключатели $П_5$, $П_6$, $П_7$ и $П_8$ объединены на одной оси и служат для фиксированной настройки.

С. Усачев



ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

***Вопрос.** Можно ли самостоятельно изготовить магнетитовые сердечники; если нельзя, то чем их можно заменить?*

Ответ. Изготовить в домашних условиях магнетит практически невозможно, потому что для этого необходимо иметь не только специальные материалы, как-то: особого сорта руду, бакелитовые лаки и т. п., но и соответствующее оборудование для их обработки.

Технология приготовления массы, из которой прессуется магнетит, довольно сложна: руда сушится в электропечах, потом поступает в специальные мельницы, превращающие ее в мельчайший порошок, затем тщательно смешивается с наполнителями. Из получившейся массы прессуются магнетитовые сердечники. Прессовка производится под определенным давлением. Дальше сердечники поступают в сушку и подвергаются последующей обработке, испытанию и сортировке. Все эти операции выполнить в домашней обстановке нельзя.

Поэтому, если достать магнетит трудно, то в суперах и приемниках прямого усиления применяют контуры без магнетитовых сердечников. Так, в супере ЛС-6, описание которого было помещено в № 15—16 журнала «Радиофронт» за 1938 г., применены контурные катушки без магнетитовых сердечников. Их отсутствие создает лишь то неудобство, что для подгонки контуров в резонанс (в конце каждого диапазона) приходится сматывать или доматывать витки у катушек.

На качество работы приемника магнетитовые сердечники не оказывают никакого влияния.

***Вопрос.** Можно ли добавить усилитель к приемнику БИ-234?*

Ответ. К БИ-234, как и ко всякому другому радиоприемнику, конечно, можно добавить усилитель низкой частоты любой мощности, без какой-либо переделки самого приемника. Однако далеко не всегда целесообразно прибегать к этому. Дело в том, что батареи приемника БИ-234 (в особенности накальные), даже питая только лампы самого приемника, работают в очень тяжелом режиме. Поэтому использовать эти же батареи для питания ламп дополнительного усилителя нельзя. Следовательно, добавление к БИ-234 даже 1—2-лампового усилителя уже потребует применения дополнительного комплекта батарей накала и анода, что сразу повысит более чем в 2 раза стоимость эксплоатации приемника.

Несколько повысить громкость работы приемника БИ-234 можно более простым и дешевым способом: необходимо увеличить напряжение анодной батареи до 120—140 V. Этого будет вполне достаточно для обслуживания большой комнаты. Усилитель же имеет смысл добавлять лишь тогда, когда есть возможность для питания ламп пользоваться аккумуляторами или когда нужно обслуживать несколько громкоговорителей, установленных в разных комнатах или зданиях.

***Вопрос.** Почему у приемников 6Н-1 электролитические конденсаторы установлены кверху донышком? Можно ли эти конденсаторы монтировать выводом вверх?*

Ответ. В приемнике 6Н-1 применяются так называемые «жидкие» электролитические конденсаторы, которые должны устанавливаться только вниз выводом. Поэтому тот конец сосуда конденсатора, через который проходит вывод от положительного полюса, снабжается для крепления конденсатора к шасси приемника специальной втулкой с винтовой нарезкой и гайкой. Если «жидкий» конденсатор установить донышком вниз, то часть вывода от анода конденсатора окажется расположенной выше поверхности электролита. На границе же «электролит-газ» действие электролитического процесса проявляется наиболее сильно, и вывод анода в этом месте очень быстро разрушится. Поэтому жидкие электролитические конденсаторы нельзя монтировать ни донышком вниз, ни наклонно, а только так, как это делается в приемниках 6Н-1, т. е. выводом вниз.

Отв. редактор В. Лукачев — Научно-техн. редактор З. Гинзбург

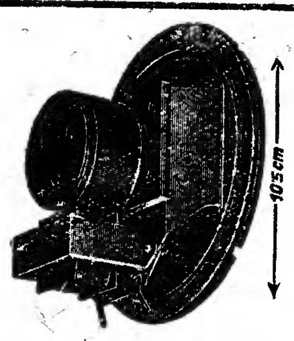
СВЯЗЬИЗДАТ — Техн. ред. Л. Вейнтрауб

Адрес редакции: Москва, Центр, Петровка, 12, тел. К 1-67-65

Сдано в набор 23/VI 1940 г. Подписано к печати 21/VIII 1940 г. Л-7506

Изд. № 1885 Тираж 60000. Объем 4,5 п. л. Уч. изд. 12,15 л. Авт. л. 9,32 Форм. бум. 70×105 1/16

13-я тип. ОГИЗа РСФСР треста «Полиграфкнига». Москва, Денисовский 30. Зак. 2058



Для экспорта

наиболее полнозвучные и чистые

малые громкоговорители

«Колибретта» с пост. магн., **«Мелодия»** эл.-дин.,

а также радиотрансформаторы для любого коэффициента, дроссели и прочие принадлежности изготовляет уже много лет

Металлообрабатывающий завод

„SUCHESTOW" Ing. Georg Odlas

WIEN VIII., 65 (Германия)

15108

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли

STEMAG

Специальные керамические материалы

для электротехнической промышленности:

оси, стержни, трубки для радиотехники из пластмассы ФРЕКВЕНТА с низким коэффициентом потерь. Конденсаторные пластины и трубки из керафара и т. д.
Нечувствительные к колебаниям температуры катушки, трубки, стержни, пластины и т. д., фасонные детали, изоляционные бусы, в частности для электротермии и т. п.
Искрозащитные коробки низкого напряжения.

для химической промышленности:

сопла для сжигания мазута, приборы для химических лабораторий и т. п., стержни, мешалки и желобки, кислотоустойчивые и жароупорные фасонные части для химической и металлургической промышленности.

для газовой промышленности:

штифты, крючки, кольца, мундштуки, ситочные пластинки, нагревательные тела.
Весьма жароупорные фасонные детали из содержащих кремнистый карбид пластмасс для освещения и отопления, в частности для сжатого газа.

Steatit - Magnesia Aktiengesellschaft

Berlin-Pankow / Германия

15107

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли



Цена 2 руб.

АЗБУКА МОРЗЕ

Знаки Морзе	Буквы: Русский	Буквы: Латинский
· —	Аа	Aa
— · · ·	Бб	Bb
· — —	Вв	Ww
— — ·	Гг	Gg
— · ·	Дд	Dd
·	Ее	Ee
· · · —	Жж	Vv
— — · ·	Зз	Zz
· ·	Ии	Ii
— · —	Кк	Kk
· — · ·	Лл	Ll
— —	Мм	Mm
— ·	Нн	Nn
— — —	Оо	Oo
· — — ·	Пп	Pp
· — ·	Рр	Rr
· · ·	Сс	Ss
—	Тт	Tt
· · —	Уу	Uu
· · — ·	Фф	Ff
· · · ·	Хх	Hh
— · — ·	Цц	Cc
— — — ·	Чч	Öö
— — — —	Шш	Ch ch
— — · —	Щщ	Qq
— · — —	Ыы	Yy
· · — —	Юю	Üü
· — · —	Яя	Ää
· — — —	Йй	Jj
— · · —	Ьь	Xx
· · — · ·	Ээ	Éé

Цифры полностью		Цифры сокращенно	
· — — — —	1	· —	1
· · — — —	2	· · —	2
· · · — —	3	· · · —	3
· · · · —	4	· · · · —	4
· · · · ·	5	·	5
— · · · ·	6	— · · · ·	6
— — · · ·	7	— · · ·	7
— — — · ·	8	— · ·	8
— — — — ·	9	— ·	9
— — — — —	0	—	0

Знаки препинания

· — · — · —	запятая
— · — · — ·	точка с запятой
— — — · · ·	двоеточие
· · · · · ·	точка
· · — — · ·	?
· — · · — ·	кавычки
— — · · — —	!
— · — — · —	скобки

Вспомогательные корреспондирующие сигналы

— · — · —	начало передачи
· · · — · · · — · · · —	вступление в работу (серия ж ж ж)
— · · · —	знак раздела
· — · — ·	знак конца (е ц)
· · · — · —	полный конец (с к)
· · · ·	поправка искажения
· · · · · ·	ошибка (серия редких точек)
— · · — ·	дробная черта (слитно)
— · · — ·	N (раздельно н р)
· — · · ·	ждать
— · —	перехожу на прием
— · · — — —	начало работы перехожу на автомат (н й раздельно)